



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS

ALDJANE MOURA COSTA

PERFIL SOCIAL E AGRÍCOLA DO PERÍMETRO IRRIGADO
CALIFÓRNIA – SERGIPE.

SÃO CRISTOVÃO-SE

2015

ALDJANE MOURA COSTA

PERFIL SOCIAL E AGRÍCOLA DO PERÍMETRO IRRIGADO
CALIFÓRNIA – SERGIPE.

Dissertação apresentada ao núcleo de Pós-Graduação em Recursos Hídricos como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Recursos Hídricos.

Orientadora: Prof.Dra. Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto

Coorientador: Prof. Dr. Gregório Guiraldo Faccioli.

SÃO CRISTOVÃO-SE

2015

Ficha Catalográfica Elaborada pelo
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Sergipe

C837p Costa, Aldjane Moura
Perfil social e agrícola do perímetro irrigado
Califórnia - Sergipe / Aldjane Moura Costa ; orientadora
Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto. -- São
Cristóvão, 2015.
59 f. : il.

Dissertação (mestrado em Recursos Hídricos) -
Universidade Federal de Sergipe, 2015.

1. Recursos hídricos. 2. Regiões áridas. 3. Irrigação
- Califórnia. 4. Produção agrícola. 5. Sergipe (SE). I.
Pinto, Josefa Eliane Santana de Siqueira, orient. II.
Título.

CDU: 556.18(813.7)

ALDJANE MOURA COSTA

PERFIL SOCIAL E AGRÍCOLA DO PERÍMETRO IRRIGADO
CALIFÓRNIA – SERGIPE.

Dissertação apresentada ao núcleo de Pós-Graduação em Recursos Hídricos como um dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Recursos Hídricos.

APROVADA:

Prof^a. Dr^a.Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto
(Orientadora)

Prof. Dr. Allan Cunha Barros

Prof. Dr. Gregório Guirado Faccioli

.

SÃO CRISTOVÃO-SE

2015

Dedico essa dissertação a minha mãe
Rosa Moura pelo amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela alegria concedida de realizar esse sonho.

A minha orientadora, professora Dra. Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto, por ter me acolhido e acreditado em mim, me ajudado com suas precisas e incisivas pontuações. A senhora é exemplo de humildade, paciência, conhecimento e compreensão. Pessoa ímpar.

Ao Professor Dr. Antenor Aguiar Netto, penso que esta é a oportunidade ideal para agradecer por tudo aquilo que fez por mim, desde a minha graduação como aluna da geografia até os últimos minutos desta pesquisa. O senhor é peça fundamental na minha vida acadêmica, me orientando sempre que eu o procuro, e usando aquela famosa e habitual frase: “Se vire”, mas, me ajudando sempre que necessitei. Sem sua ajuda, nada disso seria possível. Obrigada por tudo!

Aos meus pais Albérico Gomes e Rosa Moura que me conduziram a uma formação pautada pela simplicidade, respeito, princípios morais e honestidade. Exemplo de seres humanos perseverantes e de muita fé, muito obrigado por serem meus pais e tenham a certeza de que esta etapa que se conclui seria impossível sem a participação de vocês.

A minha irmã Alba e meu cunhado Adonis pelo apoio doado, e incentivo nos momentos que mais precisei.

A minha sobrinha amiga Annamel. “Miga, obrigada pela presença, por ter me ajudado na etapa de classificação dos dados e feito cafés nas horas de sono. Os chocolates que me serviu, os brigadeiros que comemos juntos nas horas de trabalho foram essenciais para a realização desta dissertação.

A minha irmã Professora Dra. Patrícia Rosalba, que me encorajou nessa nova etapa, que me ensinou a pesquisar, que me ajudou nos momentos que mais precisei durante a pesquisa, que me aconselhou e aconselha nos momentos confusos. Tenho certeza que você quer o meu melhor e que esse mestrado é o começo de um longo caminho. Bons exemplos têm que ser seguidos e você é um desses. Obrigada por tudo!

A todos os professores do mestrado em Recursos Hídricos pelo o ensinamento e contribuição, em especial ao professor Dr. Inajá Francisco de Souza, pela sua simplicidade e desabafos

quando eu precisei o senhor estava presente, ao professor Dr. Gregório Guiraldo Faccioli, pelo o ensinamento e amizade que construímos nesses dois anos de curso, muito bom conviver com o senhor durante esta caminhada e ao professor Dr. Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas, pela compreensão em alguns momentos que foi preciso.

Aos amigos Edson Leal “pipoca”, boas conversas e descontração. André Bahia, pela força que me deu em algumas disciplinas, e os bons diálogos e risadas que tivemos. Aos colegas Ricardo Castilho e Julieta Nhampossa colaboraram em Hidrologia, dias ansiosos que vivi. Obrigada!

Ao gerente Executivo da COHIDRO no município de Canindé do São Francisco, Senhor Edmilson Cordeiro Bezerra, que esteve sempre a disposição para passar as informações que precisei não só nas minhas idas ao campo, como também sempre foi prestimoso a todas as horas que pedi socorro. Aos técnicos Joaquim Ribeiro e José Avelange Santos, por me guiarem e me apresentarem aos produtores do perímetro irrigado Califórnia.

Aos irrigantes do Califórnia que me receberam nas suas casas, ou nas roças, dispostos a colaborarem com o meu trabalho, sem colocar nenhum empecilho. Obrigada ao todos!

A todos os colegas da ASPLANDI, em especial ao professor Evandro Barbosa Dias, pessoa fácil de descrever, simples, humilde, homem de fé, sempre de bom humor, tratando a todos com respeito e alegria. Obrigada professor, por ter me liberado para eu poder dar continuidade a essa etapa que se conclui. Devo muito ao senhor. A amiga Maria de Lourdes, sempre presente, sei que você também está feliz por essa minha conquista.

A Marcelo Andrade, que mesmo longe, me dar ânimo, para seguir em frente com plano e projetos.

A banca examinadora, professor Gregório Faccioli e Alan Cunha Barros pelas contribuições para a melhoria do meu trabalho.

À Universidade Federal de Sergipe, ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, pela oportunidade de cursar o Mestrado.

À Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe (COHIDRO) pelo compartilhamento das informações do perímetro irrigado Califórnia.

Ao projeto Águas do São Francisco, realizado pela UFS e Sergipetec, patrocinado pela PETROBRAS, pelo suporte financeiro e logístico para a realização deste trabalho.

E a todos que de maneira direta e indireta contribuíram para meu crescimento profissional.

RESUMO

A irrigação no Nordeste apresenta-se como alternativa para contrapor aos efeitos das crises nas atividades tradicionais do setor agrário. Baseado nesta premissa o Governo do Estado de Sergipe implantou na década de oitenta diversos perímetros irrigados, visando o desenvolvimento da região semiárida, com o intuito de aumentar a qualidade de vida dos habitantes mediante o aproveitamento do potencial agrícola demonstrado pelo clima, solo e disponibilidade de água para a irrigação. Não obstante, estes projetos não lograram o êxito planejado, por razões diversas. Desta forma, este trabalho tem como objetivo analisar o perfil social e a produção agrícola do perímetro irrigado Califórnia, localizado nos municípios de Canindé do São Francisco e Poço Redondo, no extremo noroeste do Estado, no semiárido nordestino. Para isto, realizaram-se levantamentos bibliográficos, análises documentais, entrevistas semiestruturadas com aplicação de questionários ao público técnico da administração local e a irrigantes, buscando informações sobre o tipo de produção agrícola, aspectos sociais, econômicos e ambientais. A pesquisa mostra que condução da água encontra-se com problemas técnicos especialmente nas estações elevatórias acarretando na falta de água para irrigação das culturas agrícolas. A produção agrícola mostra-se diversificada, mas com concentração na cultura do quiabo, que predomina na maioria dos lotes, por ter mercado garantido. A assistência técnica é motivo de insatisfação, apontada na pesquisa de campo. O perfil dos irrigantes evidencia que a maior parte fixou-se na região a partir dos anos 2000, e tinham tradição cultural no setor primário da economia, além disso, aponta que entre as medidas sociais adotadas, a bolsa família é uma política pública importante e de visibilidade local. Tais considerações apontam para a necessidade de problematizar as políticas desenvolvimentistas do semiárido nordestino, especialmente as ações direcionadas a melhoria dos perímetros irrigados.

Palavras-chave: Recursos Hídricos, Semiárido, Perímetro Irrigado, Produção Agrícola, Perfil Social.

ABSTRACT

Irrigation in the Northeast presents itself as an alternative to counter the effects of crises in the traditional activities of the agricultural sector. Based on this premise the Government of the State of Sergipe implemented in the eighties many irrigated areas, to develop the semi-arid region, in order to increase the quality of life for residents by building on agricultural potential demonstrated by the climate, soil and availability of water for irrigation. However, these projects have failed the success planned for various reasons. Thus, this study aims to analyze the dynamics of water, agricultural production and the profile of irrigation irrigated perimeter California, located in Canindé municipalities de San Francisco and Poço Redondo, in the extreme northwest of the state, in the semi-arid northeast. For this, there were literature surveys, desk reviews, structured interviews with questionnaires to the technical audience of local administration and the irrigators, seeking information about the type of agricultural production, social, economic and environmental. Research shows that driving the water meets technical problems especially in pumping stations resulting in lack of water for irrigation of agricultural crops. Agricultural production is shown to be diverse, but with concentration in Okra culture that predominates in most lots, to have guaranteed market. Technical assistance is cause for dissatisfaction, pointing in field research. The profile of irrigation shows that most settled in the region since the 2000s, and had cultural tradition in the primary sector of the economy also points out that between the social measures adopted, the family allowance is an important public policy and local visibility. These considerations point to the need to problematize the development policies of the semi-arid northeast, especially the actions aimed at improving irrigated areas.

Keyword: Water resources - Semi-Arid - Irrigated Perimeter, Agricultural Production, Social Profile.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Localização do perímetro irrigado Califórnia, no Brasil e em Sergipe.....	21
FIGURA 2 – Cultura da goiaba, irrigada por microaspersão no perímetro irrigado Califórnia-SE.....	24
FIGURA 3 – Cultura do quiabo, irrigada por aspersão convencional semi-portátil no perímetro irrigado Califórnia.....	25
FIGURA 4 – Tomada de água na barragem da Usina hidroelétrica de Xingó, utilizada para abastecimento dos perímetros irrigados Califórnia e Jacaré-Curituba, em Sergipe.....	29
FIGURA 5 – Estação de bombeamento EB-100, utilizada para recalcar água para os perímetros irrigados Califórnia e Jacaré-Curituba, em Canindé do São Francisco-SE.....	30
FIGURA 6 – Construção da cobertura do canal trapezoidal, que atravessa zona semiurbana de Canindé de São Francisco-SE.....	31
FIGURA 7 – Tratamento de água para fins de consumo humano, no perímetro irrigado Califórnia-SE.....	32
FIGURA 8 – Desenho esquemático da distribuição de água no perímetro irrigado Califórnia-SE.....	33
FIGURA 9 – Conjunto moto-bomba da estação de pressurização EB-7, no perímetro irrigado Califórnia- SE.....	34
FIGURA 10 – Tempo de permanência dos agricultores no perímetro irrigado Califórnia-SE.....	40
FIGURA 11 – Naturalidade dos agricultores no perímetro irrigado Califórnia-SE.....	41

FIGURA 12 – Atividade anterior dos agricultores no perímetro irrigado Califórnia-SE.....	42
FIGURA 13 – Nível de escolaridade dos agricultores do perímetro irrigado Califórnia-SE.....	43
FIGURA 14 – Renda mensal familiar dos agricultores do perímetro irrigado Califórnia-SE.....	44
FIGURA 15 – Famílias beneficiadas por políticas públicas no perímetro irrigado Califórnia-SE.....	45
FIGURA 16 – Agricultores com acesso ao financiamento bancário no perímetro irrigado Califórnia-SE.....	46
FIGURA 17 – Agricultores satisfeitos com a assistência técnica no perímetro irrigado Califórnia- SE.....	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Formas de ocupação atual do Perímetro Irrigado Califórnia.....	22
TABELA 2 – Valores da produção agrícola anual do perímetro irrigado Califórnia, em 2010.....	35
TABELA 3 – Valores da produção agrícola anual do perímetro irrigado Califórnia em 2011.....	36
TABELA 4 – Valores da produção agrícola anual do perímetro irrigado Califórnia em 2012.....	37
TABELA 5 – Valores da produção agrícola anual do perímetro irrigado Califórnia em 2013.....	38
TABELA 6 – Valores da produção agrícola anual do perímetro irrigado Califórnia em 2014.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS

ANA – Agência Nacional das Águas.

ANNEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

BANESE – Banco do Estado de Sergipe.

CODEVASF – Companhia do Desenvolvimento do Vale do São Francisco.

COHIDRO – Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe.

DNAEE - Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica.

DNOCS- Departamento Nacional de Obras Contra a Seca.

EB – Estação de Bombeamento.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

MINTER – Ministério do Interior.

MIN – Ministério da Integração Nacional.

ONU – Organização das Nações Unidas.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento.

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	1
2.OBJETIVO	1
2.1 Objetivo Geral.....	1
2.2 Objetivo Específico.....	1
3.REFERENCIAL TEORICO	3
3.1 Recursos Hídricos.....	3
3.2 Dinâmica Ambiental do Semiárido.....	7
3.3 Perímetros Irrigados no Nordeste: qual o papel do Estado?.....	9
3.4 Agricultura Irrigada: Algumas considerações sobre Sergipe e o perímetro Califórnia.....	16
4.MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 Caracterização da área de estudo.....	20
4.2 Procedimentos Metodológicos.....	26
5.RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
5.1 Dinâmica da água e da produção agrícola	28
5.2 Perfil do irrigante.....	40
6. CONCLUSÃO.....	50
7. REFERÊNCIAS.....	51
8. APÊNDICE.....	59

1 – INTRODUÇÃO

O presente trabalho foca no estudo do perímetro irrigado Califórnia, localizado na região semiárida do Estado de Sergipe. Trata-se de uma dissertação que tem como objetivo geral compreender o atual perfil do irrigante do perímetro irrigado Califórnia, e como se encontra a produção agrícola, considerando a dinâmica da água e as demandas dos produtores.

O desenvolvimento do trabalho está condicionado aos estudos realizados no Mestrado em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Sergipe, considerando a problemática do uso da água, a produção agrícola e as políticas públicas voltadas para o desenvolvimento do semiárido do Nordeste brasileiro com enfoque nos perímetros irrigados, em especial o Califórnia.

O debate em torno dos perímetros irrigados está conectado, dentre outras demandas, ao aumento da produção agrícola para corresponder às necessidades humanas, a quantidade de água utilizada para a irrigação, as políticas públicas voltadas para o campo, a eficiência no uso da água, além dos problemas socioambientais decorrentes da má gestão deste uso. Como resposta às crescentes demandas pela produção de alimentos, a agricultura irrigada vem se expandindo com o objetivo principal de fornecer água constantemente às unidades produtivas.

A área irrigada no mundo ocupa cerca de 310 milhões de hectares, sendo que o Brasil ocupa a quarta posição entre a área potencial irrigável do mundo (FAO 2015). De acordo com a estimativa da ANA (2013) o Brasil possuía uma área irrigada em 2012 equivalente a 5,8 milhões de hectares, ou 19,6% do potencial nacional de 29,6 milhões de hectares.

O Brasil implementou as políticas agrícolas no semiárido a partir da década de 1960, buscando mecanismos que conduzissem a redução dos efeitos das secas, geração de empregos e redução da pobreza. Porém, só a partir de meados da década de 80 do século XX, o Governo brasileiro definiu a irrigação como prioridade para o alcance da modernização agrícola através da criação do Programa Nacional de Irrigação nas regiões Norte, Sul, Sudeste e Centro-Oeste, e criando na região Nordeste, o Programa de Irrigação do Nordeste com objetivo de aumentar a área irrigada.

O Nordeste destaca-se por apresentar muitos problemas no que diz respeito aos recursos hídricos. É uma região que apresenta uma alta variabilidade temporal e espacial das precipitações, sendo que a prática da irrigação, quando adequadamente empregada, pode ser uma das melhores formas de promover a ocupação e o aproveitamento econômico dos seus recursos naturais (MONTEIRO e PINHEIRO, 2004).

O perímetro irrigado torna-se uma das estratégias para o uso desses recursos, principalmente quando estes são escassos nos locais como o Nordeste. Para que tais perímetros tenham um desempenho satisfatório, se faz necessário que a tecnologia de irrigação seja trabalhada de forma correta, com critérios técnicos e que os fatores como solo, água e as culturas introduzidas sejam sustentáveis ao longo dos anos.

A partir dessa perspectiva, foram realizadas pesquisas teóricas, documentais, de campo e laboratoriais para a composição da presente dissertação. No âmbito do trabalho destaca-se o primeiro capítulo voltado as considerações teóricas envolvendo categorias como recursos hídricos, perímetros irrigados, produção agrícola e semiárido.

O segundo capítulo volta-se às configurações metodológicas que traçam os caminhos seguidos para a busca de dados, bem como a análise dos resultados. É um trabalho que fez uso de técnicas de pesquisa quantitativas e qualitativas, considerando entrevistas, questionários e pesquisas de campo, através de visitas técnicas aos lotes.

No terceiro capítulo destacam-se os resultados e discussões por meio da apresentação do perfil dos atuais irrigantes do Califórnia e da dinâmica da água e da produção agrícola deste perímetro irrigado, entre 2010 e 2014. Este capítulo é seguido das conclusões, que para além de finalizar-se em si mesma, cumpre uma das principais funções da pesquisa acadêmica, que é fornecer instrumentos e possibilitar o aprofundamento da problemática em outras produções científicas.

Esta pesquisa tem como objetivos específicos analisar a produção agrícola do perímetro irrigado Califórnia, estudar a dinâmica da água e consequências da operação hidráulica junto à comunidade agrícola, traçar o perfil social e econômico dos agricultores do perímetro irrigado Califórnia, compreender a demanda dos produtores agrícolas do perímetro Irrigado Califórnia.

3. REFERENCIAL TEORICO

3.1- RECURSOS HÍDRICOS

De acordo com (CLARKE; KING, 2005) o abastecimento de água no mundo está em crise desde a década de 1970. Nesse contexto, verificaram-se problemas a respeito do volume de água doce na superfície do planeta terra em forte conectividade com às consequências geradas pelo crescimento populacional.

Embora o Brasil possua expressivo potencial hídrico, é importante destacar a significativa variabilidade temporal e espacial das águas em suas diversas regiões, estreitamente associada à variação das precipitações e à sua sazonalidade, entre outras características naturais. Contudo, as bacias hidrográficas localizadas em áreas que apresentam uma combinação de reduzida disponibilidade e grande utilização dos recursos hídricos passam por situação de escassez e estresse hídrico.

Em Brasil (2013) pode-se ler que a vazão média anual dos rios em territórios brasileiro é de 179 mil $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ o que corresponde a aproximadamente 12% da disponibilidade hídrica superficial mundial que é de 1,5 milhão de m^3 . Essa água, no entanto, é distribuída de forma irregular, apesar da abundância em termos gerais.

Em termos de distribuição per capita, a vazão média de água no Brasil é de aproximadamente 33 mil metros cúbicos por habitantes por ano; esse volume é 19 vezes superior ao piso estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), de 1.700 $\text{m}^3/\text{hab}/\text{ano}$, abaixo do qual um país é considerado em situação de estresse hídrico. A disponibilidade hídrica no Brasil é de 92 mil $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$. Mesmo assim, tal volume de recursos hídricos é suficiente para atender em média de 57 vezes a demanda atual do País, e poderia abastecer uma população de até 32 bilhões de pessoas, quase cinco vezes a população mundial (BRASIL, 2013). Em três grandes unidades hidrográficas: Amazonas, São Francisco, e Paraná estão concentrados cerca de 80% da concentração hídrica do país, essas bacias hidrográficas cobrem 72% do território brasileiro, dando-se destaque à Bacia Amazônica, que representa cerca de 57% da superfície do País (BRASIL, 2013).

O Brasil, para planejar e gerenciar sua expressiva disponibilidade hídrica elegeu a bacia hidrográfica como unidade territorial. Baseando-se na teoria geral dos sistemas, entende-se que a bacia hidrográfica deve ser observada a partir do todo, suplantando a

fragmentação e o isolamento do objeto, qualquer que seja a disciplina e a natureza dos elementos. (AGUIAR NETTO, 2011, p. 15)

O semiárido brasileiro tem sua história alicerçada por eventos severos de secas e de cheias. A variabilidade do clima e a escassez hídrica são marcas indeléveis do semiárido. Conviver com o semiárido é adaptar a sociedade a uma forma específica da ocorrência do clima na região. Neste sentido, a construção de infraestrutura hídrica, o gerenciamento dos recursos hídricos e o gerenciamento do risco climático são caminhos necessários para a construção de uma estratégia robusta de adaptação das sociedades.

O problema geral dos recursos hídricos (água, tão pouca, tão suja e tão cara) ganha cores intensas na região tendo, como dimensões mais relevantes: o acesso à água das populações rurais difusas; o uso eficiente enquanto insumo ao processo produtivo; o sistema de tomada de decisão no qual devem ser incluídos os atores sociais, a administração de conflitos e a garantia de operação da infraestrutura implantada como única forma de produção dos potenciais benefícios a ela associados.

A Lei das águas (9.433/97) pode ser um vetor importante nesse contexto, ao possibilitar a reforma dos processos de tomadas de decisão, migrando do paternalismo-clientelismo para uma prática democrática participativa e ao possibilitar, também, a organização de um sistema institucional especializado na questão dos recursos hídricos.

O avanço da reforma da água iniciada na constituição de 1988, já tem dado frutos com a elaboração das Leis Estaduais de Recursos Hídricos, na definição de um interlocutor institucional para a questão da água e na construção de fóruns participativos de discussão e decisão sobre recursos hídricos, entre outros progressos.

O Estado de Sergipe apresenta um padrão de utilização intenso de sua base física, marcado pela destruição dos ecossistemas naturais e por repercussões de vulto nos corpos d'água. A gênese desse padrão, todavia não representa um processo próprio da região. Ele se insere no processo mundial de ampliação do capital cujas características nos espaços subdesenvolvidos são delineadas pela progressiva utilização dos recursos sem o alcance concomitante de índices de elevada qualidade de vida para as populações (MOREIRA et al., 2005).

Importante ressaltar a importância do rio São Francisco que liga o Brasil de Sudeste a Nordeste, razão pela qual é chamado de “rio da integração nacional”. Seu curso pode ser dividido em quatro trechos de fisiografia distinta: o alto São Francisco que se estende das nascentes, na Serra da Canastra, a cidade de Pirapora, em Minas

Gerais; o médio São Francisco que vai de Pirapora a cidade de Remanso, as margens do lago Sobradinho, na Bahia; o submédio São Francisco, entre Remanso e Paulo Afonso, ainda na Bahia; e o Baixo São Francisco que vai de Paulo Afonso a foz, na divisa entre Sergipe e Alagoas (FRANÇA, et al., 2006).

A bacia hidrográfica do São Francisco abrange 639.219km² de área de drenagem (7,5% do país) e vazão média de 2.850m³/s (2% do total do país). O rio São Francisco tem 2.700km de extensão e nasce na Serra da Canastra em Minas Gerais, escoando no sentido sul-norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para o leste, chegando ao Oceano Atlântico através da divisa entre Alagoas e Sergipe. A bacia abrange sete unidades de federação – Bahia (48,2%), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%) e Distrito Federal (0,2%) e 504 municípios, cerca de 9% do total dos municípios do país. (BRASIL, 2015).

De acordo com Brasil (2004), os aproveitamentos da água para a geração de energia, desencadeados a partir da construção da barragem de Sobradinho, modificaram as condições de escoamento no Baixo São Francisco, onde a navegação comercial praticamente desapareceu. Que também provocou mudanças na atividade econômica do local, a qual era função das oscilações do nível do rio, entre o período de cheias e vazantes e da coincidência com a estação chuvosa. Posteriormente, com a construção da barragem de Xingó, a situação da ictiofauna se agravou, e praticamente extinguiu a pesca como atividade econômica sustentável.

Assim, a bacia hidrográfica do rio São Francisco vem se tornando um singular espaço geográfico no qual as dimensões ambiental, social e econômica podem e devem interagir num movimento de desenvolvimento pautado pela sustentabilidade. De acordo com AGUIAR NETTO, et al, (2011. p. 15), essa unidade de planejamento e gestão tem grande importância para o país não apenas pelo volume de água transportada em uma região semiárida, mas também, pelo potencial hídrico passível de aproveitamento e por sua contribuição histórica e econômica para a região.

A bacia hidrográfica do São Francisco vivencia um momento singular, uma vez que, a partir desses fundamentos, construiu um Comitê atuante e instituído há dez anos e com relativa autonomia financeira, após a implementação da cobrança no segundo semestre de 2010. Esse parlamento das águas pode e deve iniciar um trabalho de recuperação e conservação ambiental AGUIAR NETTO, et al, 2011. p. 16).

Sergipe apresenta uma densa malha hidrográfica, e, a exceção do rio São Francisco, composta de rios pequenos, intermitentes e irregulares. Eles possuem suas nascentes, e grande parte dos cursos médios, insuficientes para suprimento permanente.

AGUIAR NETTO, et al, (2010. p. 41) alerta que, dentre os principais problemas de recursos hídricos em Sergipe, quatro se destacam por seu enorme impacto social e pela pressão que exercem sobre o governo, no que diz respeito ao desenvolvimento de vultosos programas de investimento: secas no semiárido, desmatamento, ocupação desordenada do solo e poluição dos cursos de água.

Em Sergipe, a Lei nº 3.870, de 25 de setembro de 1997, que substitui a Lei nº 3.595 (19/10/1995), espelha a lei das águas brasileiras e aponta fundamentos que norteiam uma dramática mudança no modo de ver a água e de administrar suas limitações. São eles como disposto no artigo primeiro: a água é um bem de domínio publico; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situação de escassez, uso prioritário da água e o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Estadual dos Recursos Hídricos; e a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizadas e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

No sertão sergipano, os problemas de recursos hídricos ocorrem em um espaço natural e social heterogêneo, impondo problemas diferentes que exigem soluções específicas. A primeira clivagem é estabelecida por aqueles que pertencem e que não pertencem a um sistema de recursos hídricos. Comumente, aqueles que não pertencem a um sistema de recursos hídricos são frequentemente as populações rurais difusas.

O acesso a água das populações rurais difusas continua a ser um problema significativo. Diferentes políticas públicas, com base numa definição tecnológica específica, têm passado pelo sertão sergipano como a pequena açudagem, os poços como dessalinizadores e as cisternas são algumas delas que são frutos de um processo de amenização da seca. Essas políticas não estão baseadas, com frequência em uma visão integrada do território e promovem uma solução homogênea para um espaço sócio-natural heterogêneo.

Em toda literatura pesquisada, ampla ou específica, encontramos referências aos açudes como condição salvadora das adversidades climáticas, evitando-se desperdícios hídricos, considerando o

manancial de bacias hidrográficas e a necessidade de manter a população fixa. (PINTO, 1999, p. 107).

Demanda-se aqui uma política que integre alternativas de abastecimento adequadas para os diferentes espaços, sendo necessária para este fim, a elaboração de uma cesta de tecnologias de abastecimento e uma cesta de modelos gerenciais que produzam solução sustentável do ponto de vista técnico, financeiro, administrativo e social.

3.2- DINÂMICA AMBIENTAL DO SEMIÁRIDO

O sertão nordestino foi integrado à colonização portuguesa, graças a movimentos populacionais, partindo de dois focos: Salvador e Olinda. ANDRADE, (1998), retrata em detalhes a incorporação do semiárido nos Sertões (denominação da região pertencente ao ciclo do gado), assim como foi introduzido o regime de latifúndios e as relações de trabalho tradicionais no meio rural do semiárido.

O processo de ocupação, inicialmente associado a economia do gado e depois ao algodão, está vinculado ao processo de degradação ambiental devido ao manejo da terra realizado através das coivaras, técnica indígena que passou a ser utilizada em larga escala.

Os solos rasos, principalmente das depressões sertanejas, foram erodidos, impondo perda da produtividade agrícola que interage em um ciclo perverso para o pequeno agricultor: pobreza, baixo nível tecnológico, baixa produtividade, ciclo este que se intensifica pela expropriação do pequeno excedente do agricultor realizada pelas secas ou pelas cheias ou, ainda, pelas relações assimétricas de produção, que se deram no campo semiárido, sendo este o quadro histórico em que se encerra a agricultura de subsistência da região.

O fenômeno natural das secas tem seus impactos alocados de forma desigual nos diferentes grupos sociais, criando problemas de justiça ambiental. Este processo condicionou a evolução histórica das relações sociais entre os diferentes setores envolvidos nas secas. SANTOS (1999) descreve que:

A seca é um problema que atinge inúmeras pessoas no Nordeste inteiro, tendo em vista essa questão preocupante que não é recente aos

olhos do poder público, faz-se necessário a ampliação de pesquisas e estudos aprofundados nessa perspectiva para a criação de novos métodos e novas técnicas para a convivência com o semiárido, pois os programas assistencialistas em vigor atualmente, infelizmente não estão sendo suficientes para suprir essa necessidade de todos aqueles que sofrem diretamente com os efeitos da estiagem (SANTOS, 1999. p. 82).

A região Nordeste do Brasil tem uma área espacial de clima semiárido equivalente a 936.939 km², o polígono da seca delimita o núcleo mais seco correspondente a 430.000 km². Os períodos de estiagem podem se estender por dois ou três anos, sendo assim, não há uma regularidade fixa quando se fala em termos de tempo atmosférico.

PINTO (1999) efetua levantamento teórico e prático sobre os reflexos da seca no Estado de Sergipe. PINTO e AGUIAR NETTO (2008) pontuam:

O período seco é provocado por causas internas e externas. Portanto, internamente, o período seco é explicado pelas circunstâncias locais de topografia e pela alta reflexividade da crosta terrestre, que reduzem a absorção de energia solar na superfície e na coluna de ar sobre a região, pela influência oceânica e pela posição de latitude baixa. Já as causas externas se referem a circulação atmosférica que produzem os estados de tempos locais. (PINTO & AGUIAR NETTO, 2008. pg 133).

O fenômeno das secas nordestinas pode ser analisado pelo significado atribuído pela SEPLAN (Secretaria de Planejamento de Pernambuco) em 1996, define as secas em A, B e C. A seca classificada como A é a seca total e seus reflexos se fazem sentir sobre a agricultura, pasto e pecuária, atinge os reservatórios, incapazes de se recuperarem para o verão seguinte. A categoria de seca B assegura a pastagem, embora apresente problemas para irrigação e a dessedentação dos animais. E o tipo C Proporciona condições de deflúvios para o enchimento dos açudes e permitirem o crescimento dos pastos (*idem*, p. 130 e 131).

Secas dos tipos A, B e C ocorrem em Sergipe, quando as chuvas, embora abaixo da média anual, são bem distribuídas ao longo do tempo, permitindo a colheita de apenas uma safra, assegurando a pastagem. Entretanto, não proporciona o enchimento dos açudes, apresentando problemas para irrigação e a dessedentação dos animais. (*Ibidem*, pag. 133).

Segundo os autores, no Estado de Sergipe ocorrem secas sazonais que acontecem principalmente em áreas tropicais, e as secas contingentes que ocorrem quando a chuva deixa de cair em um período curto de tempo dentro da estação chuvosa.

Essas secas apresentam riscos para as plantas de ciclo anual que abrangem três estações do ano, ou parte destas, principalmente os cultivos do feijão e do milho. Para as lavouras de ciclo perene ou semiperene (café, cana-de-açúcar, banana), a seca sazonal traz consequências ainda maiores.

Para Aguiar Netto et al. (2011) a problemática ambiental do rio São Francisco extrapola os limites dos Estados de Sergipe e Alagoas. Contudo, é importante assinalar a realidade local de Sergipe, pois nessas terras percorre seu último trecho, no presente totalmente artificializado em decorrência dos sucessivos barramentos realizados pelo programa energético dos governos federais de 1950-1960. Essa situação tem trazido consequências econômicas para a população ribeirinha e para a economia sergipana, sobretudo por acarretar problemas sociais, dentre os quais, os relacionados a pesca e a erosão marginal. A aquícultura se não está em extinção, vem alcançando índices mínimos, insustentáveis para a subsistência de uma população representativa e a erosão marginal, devido a redução da vazão, decorrente das barragens, vêm causando prejuízos até mesmo nos perímetros irrigados com perdas de terras.

Devido a irregularidade das chuvas e aos baixos índices pluviométricos (abaixo de 800mm por ano) o sertão sergipano enfrenta um problema, já crônico, de falta de água. Ciclo de grandes estiagens, secas e enchentes, costumam atingir a região em intervalos longos, visto que colaboram para desarticular de vez as já frágeis condições de vida da população que vive no sertão, em particular pequenos produtores e comunidades pobres. (FRANÇA, 2010, p. 299).

O aumento de temperatura associado à mudança de clima decorrente do aquecimento global independente do que possa vir a ocorrer com as chuvas, já seriam suficientes para causar a evaporação aos lagos, açudes, reservatórios e aumento da evapotranspiração das plantas. Ao mesmo tempo, as chuvas estão se tornando raras; no entanto, chegam com intensidade capaz de destruir cidades inteiras.

3.3-PERÍMETROS IRRIGADOS NO NORDESTE: Qual o papel do Estado?

A constituição de perímetros irrigados na região Nordeste faz parte de reclamação da sua população - sejam os pequenos agricultores que solicitam mecanismos técnicos que colaborem com a produção, e consequentemente ajudem no processo de sobrevivência familiar em períodos de seca, ou de grupos que já detêm

poder econômico e de dominação na região, mas que reivindicam investimentos em suas terras para alçar espaços mais produtivos no âmbito da agroindústria.

Considerando as disparidades e necessidades enfrentadas pelos diversos grupos que compõem a zona rural nordestina no âmbito dos perímetros irrigados, a intervenção do Estado se fez presente na história dessa região, ora atuando de forma parcial e beneficiando grupos políticos e ideológicos, ora com ações mais amplas, gerais e, muitas vezes, assistenciais voltadas para a população carente. São muitos os autores que analisam essa intervenção no sentido de avaliar as ações do poder público, nessa perspectiva, encontra-se o trabalho de BURSZTYN, (1985)

No entanto, mudanças ocorridas na vida dos beneficiados de perímetros irrigados, através de ações estatais ainda são poucos. A exemplo dessas publicações chama a atenção os dados expostos no livro “A terra e o homem no Nordeste” de autoria de ANDRADE, (1986) um clássico escrito na década de 60, que se preocupa em analisar as relações de produção e trabalho que estão submetidos os homens do campo, bem como os problemas que os afligem, a suas relações com a terra e as relações pessoais. O referido autor observa que o Nordeste é uma das regiões mais discutida e menos conhecida do país, e portanto, não se pode perder de vista a sobredeterminação das questões políticas, econômicas e sociais que imprimem, especialmente, a partir do setor econômico e produtivo, o encarceramento da região através de características impressas, fixas que seguem, muitas vezes, sem a devida vontade política de observação das carências, disparidades e do enfrentamento das necessidades, através de políticas públicas inclusivas. Conferir a possibilidade de conhecer um pouco mais sobre esta região através das vozes que foram e são silenciadas historicamente ajuda a desmistificar a “questão Nordeste”, para além do que os dados governamentais apresentam, muitas vezes maqueados sob a ótica dos interesses de grupos locais, assim defende a importância de mais pesquisas que procurem ouvir a população do nordeste com o objetivo de compreender as entrelinhas que evidenciam os fatos importantes da região na sua singularidade e complexidade (*idem*, pag. 21).

Devido, a irregularidade das precipitações pluviométricas, a região Nordeste é conhecida como a “região problema”, por isso desde o século passado tem sido alvo da intervenções governamentais revelando-se como melhor pano de fundo para jogo de suas elites. O Estado pretendiam somente amenizar, as consequências do períodos de

seca, com um caráter assistencialista e na criação de uma infra-estrutura que pudesse permitir a certas localidades resistirem aos períodos de seca.

O combate a seca tomava a forma de proteção hídrica que consistia basicamente em reservas de água. Sua ação restringiu-se apenas ao sertão semiárido e seu papel, ao longo dos anos, serviu como mecanismo de reforço as condições de reprodução da estrutura econômica e social, favorecendo a oligarquia dos coroneis de algodão e da pecuária no sertão ameaçados em suas próprias bases pelas calamidades sociais.

Datam da década de 40, as primeiras experiências de irrigação no semiárido do Nordeste, reivindicadas por parte das elites políticas que solicitavam a criação de órgãos governamentais para combater os efeitos das secas periódicas que assolavam a região. Estas experiências foram mediadas pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra a Seca) e efetivadas pela construção de grandes açudes e canais de irrigação direcionados a grandes propriedades privadas.

Depois da criação da SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste) no ano 1959, ressalta-se o papel do Estado como um componente estratégico de acumulação capitalista. Nesse contexto a ação do Estado, no Nordeste, orienta-se para uma política de desenvolvimento, isto é, uma política que tende a corrigir o desequilíbrio nordestino em relação a economia nacional. A criação da SUDENE não se dá por acaso, em nível nacional, a sedimentação da hegemonia econômica do Centro-Sul industrializado, exigia e inserção econômica do espaço social nordestino.

Por outro lado, no Nordeste, começa a existir um processo de organização da população rural, através das ligas camponesas e dos emergentes sindicatos rurais, que geraram um agravamento das tensões sociais e aceleraram o êxodo rural, transferindo problemas do campo para as cidades (DINIZ, 1999). As organizações dos movimentos rurais questionaram o poder histórico de grupos oligárquicos nordestinos, e exigiram que o Estado repensasse sua maneira exclusiva de beneficiar apenas um grupo político e já detentor do poder econômico, e consequentemente, tomasse medidas mais inclusivas na região.

Assim, o Governo Federal adotou medidas para promover o desenvolvimento econômico, com vistas a superar o impasse social que estava posto, cumprindo o seu papel de mediar o conflito. Portanto, a SUDENE desloca os esquemas de reprodução próprios da economia do Nordeste, passando a controlar nas décadas de 60 e 70 o desenvolvimento da região. No final da década de sessenta a SUDENE perdeu a

substância do planejamento regional, foi esvaziada e transformada em um órgão de planejamento e coordenação. Nesta fase, inicia-se uma nova forma de intervenção para o Nordeste que seria concentrada em espaços econômicos restritos, mais susceptíveis de desenvolvimento e com capacidade de resposta mais imediata. Assim sucederam-se os projetos-impactos, os decretos os pacotes e os programas especiais.

Entre eles destaca-se o Programa de Irrigação para o Nordeste, apresentado como solução para os problemas decorrentes das secas e para a melhoria do padrão de vida das populações do semiárido. A partir desse período, a irrigação passa a ser o eixo central de uma política que visa a criação de projetos de assentamentos e de produção agrícola de tamanho familiar sob a responsabilidade do DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra a Seca)

O Programa de Irrigação destinava-se a criação de infra-estrutura econômica, aplicação de capitais públicos, a exploração de terras, enfim a organização de um espaço para a atividade capitalista no campo, tendo por base as experiências do DNOCS como administrador de bens públicos.

O Projeto dos Perímetros de Irrigação, tem como base jurídica o Estatuto da Terra (Lei nº 504 de 30/11/1964) aprovado na vigência da ditadura militar. (DINIZ, 1999), fala que, este traz duas propostas bem nítidas no que se refere a política fundiária: a Reforma Agrária e a Colonização, sem que uma exclua a outra. Mas, sabe-se que foi uma medida paliativa implementada pelos governos militares que tentavam “resolver” a questão do acesso à terra em face aos crescentes conflitos ocorridos no campo e também como forma de aumentar a produtividade no meio rural, integrando-o ao contexto do capitalismo nacional.

Assim a partir de 1964, o Estado implementa mudanças de caráter conservador, ou seja, conduz a um processo de modernização da agricultura mantendo inalterada a estrutura fundiária que seria, segundo (SILVA, 1981, p. 77) uma dolorosa modernização. Isto seria uma maneira de incentivar e intervir diretamente para acelerar as formas de produção, e ao mesmo tempo, consolidar os interesses comuns dos proprietários da terra e detentores do poder econômico.

Neste caso, a criação de perímetros irrigados visava solucionar duas questões fundamentais: uma política e outra econômica. A solução vislumbrada para a questão política objetivava dar respaldo ao pacto firmado no golpe de 1964, no sentido de não fazer uma reforma agrária. Decorre daí o fato do governo ter optado no caso específico

do semiárido, por um processo de colonização via criação de perímetros de irrigação (DINIZ, 1999) . A economia visava implementar a modernização na produção agrícola introduzindo novas técnicas e novas formas de produzir no campo. Assim, a implantação dos perímetros irrigados foi a tentativa de “solucionar” os problemas no campo, permitindo o acesso a terra e o aumento da produtividade.

No entanto, atrás desse discurso de democratizar o acesso a terra, estava o interesse econômico em modernizar as relações de produção no campo, pois tem-se observado que, na prática, o número de famílias expulsas das áreas desapropriadas para implantação dos perímetros irrigados é superior as famílias selecionadas como irrigantes. Essa é uma das crítica feitas a esta política por alguns autores a exemplo de (BURSTYN, 1985) Segundo o referido autor:

A expulsão do número maior de trabalhadores em relação ao número de absorvidos nos projetos se dá, devido ao fato, de que as terras irrigáveis, situadas a jusantes dos açudes e barragens, são tradicionalmente, densamente povoadas, por pequenos produtores. Além disso, a maior parte dos colonos escolhidos por um projeto não são em geral, oriundos das terras desapropriadas pelo DNOCS, o que indica que os perímetros, são, em um primeiro momento, um fator propulsor do êxodo rural (*idem*, 1985, p.85).

Portanto a intervenção do Estado, via criação de perímetros irrigados, produziu um espaço adequado as necessidades do modo de produção capitalista, ao viabilizar a transformação da renda da terra em capital, utilizando-se das relações do trabalho familiar e não contratando mão-de-obra assalariada. O irrigante deixa de ser explorado pelo dono da terra, e passa a ser subordinado tanto ao capital financeiro, quando precisa contrair empréstimos no banco, quanto ao capital industrial. Como forma de controlar e organizar a produção no interior dos perímetros de irrigação, foram criadas as cooperativas dos irrigantes, tendo como objetivo viabilizar os retornos dos investimentos feitos através do crédito agrícola, assistência técnica e comercialização.

Portanto, o controle da produção se dá através de cooperativas, porque estas:

Apresentam-se como mecanismos através do qual o Estado disciplina o pequeno produtor no uso do crédito e insumos modernos, ao mesmo tempo que oferece ao Estado uma organização relativamente fácil de penetrar e manipular, seja pelas próprias tendências das direções das cooperativas a se desvincular das bases, seja através dos mecanismos

legais pelos quais a cooperativas depende do estado (DINIZ, 1999, p. 76).

Considerando que o território forma-se a partir do espaço e é resultado de uma ação conduzida por um ator, no caso o estado, aquele espaço a partir do momento que sofre a intervenção, passa a ser o território daquele ator através do controle concreto e disciplinar daquele espaço delimitado. Assim sendo, quando o estado cria um perímetro irrigado, não só cria o espaço mas organiza seu próprio território, que segundo (RAFFESTIN, 1993), seria um espaço delimitado por e a partir das relações de poder, ou seja, são as relações de poder projetadas no espaço.

O processo de produção do território, é determinado pela infra-estrutura econômica e regulado pelo jogo político. O controle do espaço reflete o modo como os indivíduos ou grupos poderosos dominam a organização e a produção do espaço mediante a recursos legais ou extra legais afim de exercerem um maior controle.

Por isso, no incío, para ter acesso aos perímetros irrigados os irrigantes tinham que passar por uma entrevista feito pelo DNOCS que para tal, possui uma matriz de avaliação que envolvia o conhecimento da vida do candidato e de sua família (COHIDRO, 2014). Primeiro, o trabalhador se candidatava a uma vaga, e caso preenchesse os requisitos exigidos pelo programa, era selecionado. Posteriormente o candidato era visitado por uma equipe técnica, dentre os itens destacados pelo programa estavam o volume de mão de obra familiar e as experiências agrícolas. Além desses requisitos exigidos a vida pregressa do candidato a irrigante era bastante investigada. Uma vez satisfeitas todas as exigências, os trabalhadores eram instalados nos lotes, onde deparavam-se com uma série de imposições colocadas pelo DNOCS (COHIDRO, 2014).

Como se pode observar, o próprio processo de seleção se constituiu numa forma de controle sobre os irrigantes, o que passou a ser constante, na vida desses atores, pois ao entrarem nos perímetros já encontravam as regras pre-estabelecidas. Cabia a estes seguir o modelo do comportamento social, econômico, tecnológico do projeto.

O antigo parceiro arrendatário, ou morador, não só recebe uma nova classificação como irrigante, mas também um novo modo de viver, de produzir e trabalhar a terra. Essas mudanças levavam a seguir as determinações centradas na racionalidade da agricultura moderna, consolidando portanto os mecanismos de controle que permeiam a vida econômica e pessoal do irrigante.

Embora opiniões se dividam e até mesmo existam pareceres técnicos informando que não mais do que 10% dos quase 100 milhões de hectares que compõem o semiárido do Nordeste são irrigáveis, a implantação de projetos de irrigação tem se constituído uma via de intervenção recorrentemente evocada por vozes modernizantes que a enxerga como recurso primordial na luta do homem contra os revezes da seca.

Em Junho de 1979, o Ministério do Interior (MINTER) passou a ser o responsável pelo controle da autorização para o uso de água para irrigação. Portanto, a autoridade para controle do uso da água foi dividida entre o DNAEE (Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica) responsável pelo uso de água para todas as finalidades e o MINTER, que ficou responsável pelo controle da água para irrigação.

A Política Nacional de Irrigação foi promulgada em 1979 pela Lei 6. 662 de 25 de Junho e direcionava as políticas do governo em relação ao desenvolvimento da irrigação, tendo como bases a utilização da terra e da água, pesquisa e planejamento, implementação de projetos públicos, tarifas de água para projetos públicos, preservação da qualidade da água, expropriação da terra para construção de perímetros de irrigação e promoção de projetos privados (BRASIL, 2014).

Devido às reformas administrativas que vem sendo implementadas no Brasil desde a década de 1990, houve a necessidade de editar a lei acima referida, sendo que depois de uma intensa tramitação legislativa, em 11 de Janeiro de 2013 foi promulgada a nova Lei das 12.787 que passa a disciplinar a nova Política Nacional de Irrigação (BRASIL, 2011). Baseada nesta Legislação a nova Política Nacional de Irrigação (BRASIL, 2014), tem como principais objetivos:

- Incentivar da ampliação da área irrigada e o aumento da produtividade em bases ambientalmente sustentáveis;
- Reduzir os riscos climáticos inerentes à atividade agropecuária, principalmente nas regiões sujeitas a baixa ou irregular distribuição de chuvas;
- Promover o desenvolvimento local e regional, com prioridade para as regiões com baixos indicadores sociais e econômicos;
- Concorrer para o aumento da competitividade do agronegócio brasileiro e para a geração de emprego e renda;
- Incentivar projetos privados de irrigação, conforme definição em regulamento.

Um dos instrumentos que rege a presente política é referente aos planos e projetos de Irrigação que visam orientar o planejamento e a implementação da Política Nacional de Irrigação, em consonância com os Planos de Recursos Hídricos.

Os projetos de irrigação a serem implementados total ou parcialmente com recursos públicos fundamentar-se-ão em estudos que comprovem viabilidade técnica, ambiental, hídrica e econômica ou social, como prevê o artigo 29 da referida Lei. Portanto, o dispositivo fala da viabilidade econômica, social e ambiental, o que significa que a implantação de projetos públicos de irrigação deverá ser sustentável e isso deve ser levado em conta no ato do planejamento.

3.4- AGRICULTURA IRRIGADA: Algumas considerações sobre Sergipe e o perímetro irrigado Califórnia

Segundo Felício (2010), a agricultura irrigada é o mecanismo de aplicação de água por meios artificiais com objetivo de suprir as necessidades hídricas. É uma prática aplicada principalmente em regiões onde a seca é um fator limitante para o desenvolvimento de culturas agrícolas. A irrigação tem-se tornado um dos elementos fundamentais para o desenvolvimento agrícola, pois tem o objetivo de fornecer condições para ampliação da produção de alimentos, garantindo além da segurança alimentar, a produção de fibras e energéticos e desenvolvimento regional.

A agricultura é um dos maiores usuários de água principalmente nas regiões áridas e semiáridas, representando cerca de 70% de consumo, mundialmente (PEREZ e CANAS, 2013). Em algumas regiões, a irrigação complementa a quantidade de água que uma cultura precisa em casos de falta de precipitação, mas o mesmo não acontece no Nordeste brasileiro, pois, segundo CARVALHO, (2012), o Nordeste é a região brasileira que mais necessita da utilização da irrigação na agricultura, pois, mais da metade de suas terras é caracterizado por um clima semiárido.

Por isso, a atuação do governo federal no setor de irrigação priorizou a agricultura irrigada como base para o desenvolvimento econômico através da implantação de projetos públicos de irrigação por meio da CODEVASF

(Companhia do Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba) e do DNOCS. A CODEVASF, é uma Empresa pública, e foi criada em 1974 como empresa responsável para a implementação de um programa de irrigação no vale do São Francisco, abrangendo os estados norte de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas (DOURADO et al., 2006).

Segundo (Brasil, 2014), com a existência do Distrito de irrigação, os produtores passam a assumir a responsabilidade de administração, operação e manutenção das suas áreas, o que anteriormente era executado diretamente pela CODEVASF. Portanto, a sociedade local passa a ter uma participação ativa diante das políticas implementadas nos perímetros irrigados, o que pode contribuir para a mudança de comportamento da população local.

O aumento da produtividade nos perímetros irrigados é acompanhado por impactos negativos causados pelo uso excessivo da água e fertilizantes, e, essas questões mostram a necessidade da agricultura irrigada ser sustentável de modo a atender a crescente demanda pela água e pelos alimentos, bem como às exigências ambientais (BJORNLUND e WHEELER, 2014). Os autores argumentam ainda que a sustentabilidade não é um objetivo final fixo, mas sim um processo que vai se adaptando á mudanças climáticas, ambientais, crescimento populacional e mudança dos valores da sociedade em relação á água e meio ambiente.

O Brasil, para planejar e gerenciar sua expressiva disponibilidade hídrica elegeu, a bacia hidrográfica como unidade territorial. Baseando-se na teoria geral dos sistemas, entende-se que a bacia hidrográfica deve ser observada a partir do todo, suplantando a fragmentação e o isolamento do objeto, qualquer que seja a disciplina e a natureza dos elementos.

O rio São Francisco, que fornece a água para o perímetro irrigado Califónia, vem se tornando um singular espaço geográfico no qual as dimensões ambiental, social e econômica podem e devem interagir num movimento de desenvolvimento pautado pela sustentabilidade. De acordo com Brasil (2013), essa unidade de planejamento e gestão tem grande importância para o país não apenas pelo volume de água transportada em uma região semiárida, mas também, pelo potencial hídrico passível de aproveitamento e por sua contribuição histórica e econômica para a região.

No Nordeste, à irrigação surge vinculada ao abastecimento de água na região semi-árida e os planos de desenvolvimento voltados para o vale do São Francisco, visando à implantação de perímetros irrigados, com o objetivo de aumentar a oferta de alimentos e matérias primas e propiciar melhores condições sociais e econômicas. A década de oitenta foi marcada pela implantação de diversos perímetros irrigados no Estado de Sergipe, com destaque para o perímetro irrigado califórnia, localizado entre os municípios de Canindé do São Francisco e Poço Redondo.

Segundo Aguiar Netto et al. (2010), a bacia hidrográfica do rio São Francisco é a maior em área, apresentando em Sergipe, na sua margem direita, inúmeros afluentes, muitos intermitentes. Dentre eles destacam-se do Sertão para o Litoral, os rios Curituba, Jacaré, Capivara, Gararu, Salgado, Jacaré (Propriá) e Betume.

O ambiente semiárido do Nordeste brasileiro é diversificado nos seus recursos naturais, e complexo na convivência do homem com seu clima seco e quente. Se por um lado, o regime hídrico irregular constitui-se num sério fator limitante para a produção agropecuária, por outro existem áreas com boa disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas, bem como recursos de solo e quantidade de energia solar apropriado para desenvolver agricultura irrigada, em condições competitivas com outras regiões semiáridas do mundo (AGUIAR NETTO et al, 2006).

A partir da segunda metade da década de 60, a concentração de investimentos Federais no vale do rio São Francisco, para criação de infraestrutura de irrigação e geração de energia elétrica, provocou novos investimentos voltados para o fortalecimento da infraestrutura socioeconômica. Contribuiu para isso, o desenvolvimento que a região passou a apresentar com os impactos da agricultura irrigada na produção de alimentos, na criação de empregos e no aumento da renda regional. Nas décadas de 80 e 90, houve maior liderança do setor privado, através da organização dos empresários, motivado pela necessidade de competição nos mercados nacionais e internacionais, que passou a pressionar o Governo pela ampliação da infraestrutura (CODEVASF, 2005).

Os perímetros irrigados desenvolvidos pelo governo Federal através da CODEVASF no Estado de Sergipe são: o perímetro irrigado Propriá, Betume e Cotiguiaba/Pindoba além dos projetos de implementação dos perímetros irrigado Jacaré-Curituba e o Canal de Xingó. Em Sergipe, as principais ações ligadas à promoção da irrigação pública, foram desenvolvidas pelo Governo Federal no final da década de 70,

em áreas da bacia do rio São Francisco, todas coordenadas pela CODEVASF (FONSECA, 1988).

O Governo do Estado reconheceu o papel da irrigação a partir da década de 80 quando aderiu substancialmente ao Programa Nacional de Irrigação do Nordeste – PROINE, pois entendeu a irrigação como fator de viabilização da produção na pequena, média e grande propriedade. Promoveu então vários estudos para avaliar o potencial das bacias hidrográficas do Estado para utilização na irrigação (LOPES e MOTA, 1997).

Os estudos constataram a disponibilidade de 30.000/ha potencialmente irrigáveis. O Governo do Estado, então, priorizou as ações relativas à política de irrigação, e no período de 1984/87 foram lançadas as bases de um esforço sistemático para aproveitamento dos recursos hídricos do Estado através do projeto Chapéu de Couro. Foram então construídos e implantados neste período pela Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe – COHIDRO seis perímetros irrigados (ARAÚJO, 1997).

O perímetro irrigado califórnia é constituído por duas antigas fazendas, Cuiabá e Califórnia, desapropriadas pelo governo do Estado em 1984. Sua construção foi iniciada em julho de 1985, e concluída em março de 1987, quando entrou em operação. O projeto irrigado califórnia, implantado no município de Canindé de São Francisco, foi planejado para ser o modelo de exploração racional de solo e água no semiárido nordestino. Dentro dos 3.980/ha do projeto, funcionam de maneira interdependente e complementar, as duas formas de exploração agrícola recomendadas para região semiárida, a agricultura irrigada e de sequeiro, resistente à seca. (COHIDRO, 2014).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

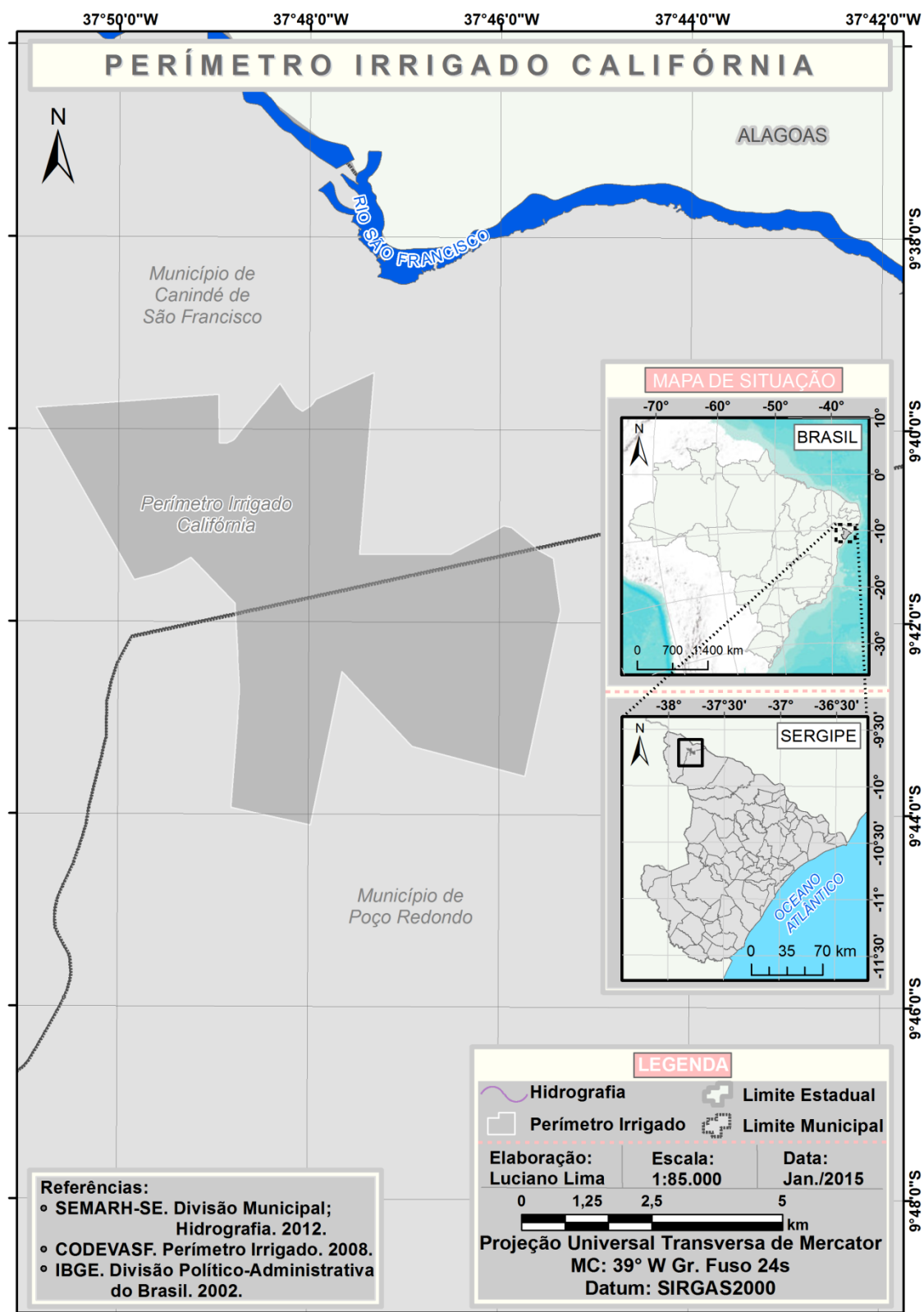
Localizado na região Nordeste do Brasil, o Estado de Sergipe compreende uma área de 21.994km² e uma população de 2.068.017 habitantes, estando 60% do seu território inserido na faixa compreendida pelo "polígono das secas". O semiárido sergipano abrange 34 dos 75 municípios, o que corresponde a 34,1 % da população total do Estado (IBGE, 2010).

No Estado de Sergipe, o perímetro irrigado Califórnia (Figura 1) está localizado nos municípios de Canindé de São Francisco e Poço Redondo, a 210km da capital Aracaju. O perímetro compreende uma área total de 5.400/ha e conta com área irrigada de 1.360/ ha (COHIDRO, 2014). O perímetro irrigado faz parte da bacia hidrográfica do São Francisco e foi criado pelo governo de Sergipe, para ser modelo de exploração racional dos recursos de solo e água no semiárido nordestino.

De acordo, com o projeto original, a irrigação é realizada por meio do sistema de por aspersão convencional semi-portátil, sendo que a área localizada por microaspersão, aumentou consideravelmente nos últimos três anos, passando de 71ha, em 2007, para 306/ha, atualmente.

Gomes et al. (2009) relatam que o perímetro Irrigado Califórnia está subdividido em 337 lotes com área total de 3.980/ha (Tabela 1), possuindo as duas formas de exploração agrícolas recomendadas para a região semi-árida: a agricultura irrigada e de sequeiro (resistente à seca). Atualizando os dados, conforme COHIDRO, (2014), construiu-se a Tabela 1, com destaque para os 256 lotes destinados para assentamento de pequenos produtores rurais e 19 lotes empresariais. Os 61 lotes de sequeiro possuem área de 30ha de terra cada um e contam com um ponto de água para consumo humano e animal e para pequenas hortas domésticas.

Figura 1. Localização do perímetro irrigado Califórnia, no Brasil e em Sergipe.



Fonte: LIMA, L. (2015).

Tabela 1 – Formas de ocupação atual do Perímetro Irrigado Califórnia.

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE	ÁREA (ha)	TOTAL (ha)
Agricultores Irrigantes	256	4,29	1.042,00
Agricultores Sequeiro	61	30,0	1.830,00
Empresariais	17	13,70	233,00
Técnicos	10	4.42	44,00
Endrago/ Embrapa/Cohidro	02	20.50	41,00
Reservas florestais	-	676,0	676,0
Estradas		114,0	114,0
TOTAL GERAL	334	-	3.980,00

Fonte: COHIDRO, 2014

Os solos predominantes na área do perímetro são Luvissole, Neossolo Litólico eutrófico, Vertissolos, Cambissolos eutróficos e Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico (COHIDRO, 2014). Esses solos são geologicamente originários de rochas metamórficas com ocorrência de granitos. Gomes (2003), estudando a salinidade dos solos em 16,4% dos lotes perímetro irrigado Califórnia, pontuou que do total de amostras de solos analisados, 2,2% foram classificados como de textura franco-argilosa, 4,4% de textura franco-arenosa e 27,5% de textura franca; porém, em 65,9% dos solos os teores de silte mostraram-se elevados, sendo classificados como franco-siltosos. Em relação a vegetação, esta é típica de caatinga, caracterizada pela presença abundante das espécies xerófilas e caducifolias.

O clima da região é classificado como mediterrâneo quente ou nordestino, de seca acentuada no verão ou muito quente, semiárido, tipo estepe, com estação chuvosa no inverno, sendo que a pluviosidade média na área é de 483,9/mm.ano⁻¹, com precipitação máxima anual de 918,6 e mínima de 203,0/mm.ano⁻¹ (AGUIAR NETTO et al., 2007). A temperatura média do ar está compreendida entre as isotermas 25°C e 26°C com temperaturas mínimas mensais entre 18 e 22°C e as máximas mensais compreendidas entre 28 e 34 °C (CAVALCANTI et al., 2006). A demanda evapotranspirométrica diária da região de Canindé do São Francisco-SE calculada pelo método de Penman-Monteith se situa entre 1,1/mm e 5,3 mm, sendo a média

equivalente a $4,4/\text{mm.dia}^{-1}$, com valores anuais equivalentes a $1.731/\text{mm.ano}^{-1}$, com máxima no mês de dezembro e mínima em julho (BATISTA et al., 2007; SOUZA et al., 2010).

O perímetro irrigado Califórnia foi identificado como voltado para a fruticultura, embora tenha sido recomendada, nos primeiros anos, sua ocupação com culturas anuais para a subsistência ou destinadas a servir de matéria prima para a indústria. A empresa contratada para a elaboração do projeto de execução do Califórnia propôs também modelos de planos culturais de acordo com as ocorrências pedológicas, assim:

... Para solos LUVISSOLO (Bruno não Cálculos) com uma área líquida de 675 ha: abóbora, tomate, sorgo, maracujá, capim camerum e uva; Para solos VERTISSOLOS, com uma área líquida de 675 ha: melão, algodão, cebola, banana, capim camerum e uva; Para solos tipo (terra roxa estruturada eutrófica), CAMBISSOLOS Eutróficos e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico (Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, com uma área líquida de 360 ha: melancia, batata inglesa, feijão, maracujá, capim comer um e citros (REIS, 1991, p.109).

As principais culturas agrícolas exploradas pelos produtores irrigantes no perímetro do ano de 2010 a 2014 são: acerola, banana, goiaba (Figura 2), manga, graviola, abóbora, aipim, feijão de corda, milho, quiabo (Figura 3) e tomate. Esses produtos são comercializados por atravessadores que abastecem os Estados de Pernambuco, Bahia e Sergipe (COHIDRO, 2014).

Figura 2. Cultura da goiaba, irrigada por microaspersão no perímetro irrigado Califórnia-SE.



Fonte: COSTA, A. M. (2014).

Figura 3. Cultura do quiabo, irrigada por aspersão convencional semi-portátil no perímetro irrigado Califórnia.



Fonte: COSTA, A. M. (2014).

4.2– PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O caminho trilhado para a efetivação da presente pesquisa buscou responder a duas perguntas que orientam a construção do trabalho: Qual o atual perfil do irrigante do Perímetro Irrigado Califórnia? Como se encontra a produção agrícola nessa região? Para alcançar os resultados almejados fez-se uso de técnicas de pesquisa situadas nos métodos quantitativo e qualitativos, sendo assim, foram realizadas entrevistas e aplicados questionários junto aos interlocutores. O uso da entrevista enquanto técnica de pesquisa possibilita a apreensão de uma realidade que não pode ser quantificável, isso significa que o pesquisador ao fazer uso dessa técnica está trabalhando com:

O universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 1994, p. 22).

Nesse sentido, autores como Grossi (1998) e Cardoso de Oliveira (2006) apontam a necessidade do pesquisador em trabalho de campo estar atento ao que o interlocutor fala para que possa decifrar nas entrelinhas do que é dito os significados objetivos e subjetivos que rodeiam suas práticas cotidianas. Portanto, saber olhar, ouvir e escrever são pontos fundamentais, expressos por Cardoso de Oliveira no processo de realização de entrevistas. Portanto:

Através da entrevista o pesquisador busca obter informes contido nas falas dos atores sociais. Ela não significa uma conversa despreocupada e neutra, uma vez que se insere como meio de coleta dos fatos relatados pelos autores, enquanto sujeitos da pesquisa que vivenciam uma determinada realidade que está sendo focalizada (CRUZ NETO, 1994, p. 57).

Tal como trabalhado por Gomes et al. (2009) a coleta de dados quantitativos foi realizada em publicações de censos demográficos e agrícolas e diretamente na empresa gestora do perímetro, sendo complementado por visitas técnicas de campo e a aplicação de questionários junto aos irrigantes. Para a obtenção de dados de pesquisa sobre o atual perfil dos irrigantes do perímetro irrigado Califórnia, bem como a situação da produção agrícola daquela localidade procedeu-se com o uso de entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionários com perguntas fechadas e abertas entre os interlocutores. Os

questionários foram usados para a obtenção de dados quantitativos visando a caracterização do perfil atual dos irrigantes que compõe o Califórnia. Os dados obtidos através da realização de entrevistas e aplicação dos questionários proporcionaram uma análise mais acurada dos problemas pretendidos nessa dissertação. Sendo assim, o universo da pesquisa abarcou realização de entrevistas com técnicos agrícolas e o gerente executivo do perímetro irrigado, e questionário e entrevistas com agricultores irrigantes, conforme os detalhes seguintes:

a) Entrevistas semiestruturadas com dois técnicos agrícolas e o gerente executivo lotados no perímetro irrigado Califórnia, para levantar os principais problemas enfrentados pelos irrigantes sobre a situação geral da área.

b) Aplicação de questionário e entrevista individual em 20% dos agricultores irrigantes, perfazendo 56 lotes. Através das perguntas contidas nos roteiros de entrevistas e nos questionários procurou-se obter informações da irrigação, tipos de culturas exploradas nos lotes, nível de escolaridade, doenças provenientes ao consumo da água e uso de agrotóxicos, percepção de problemas de salinização e degradação ambiental, bem como questões de ordem social e econômica.

Para complementação e análise dos dados, a fase inicial da pesquisa constou de um levantamento histórico da área do perímetro irrigado Califórnia junto à COHIDRO (Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação do Estado de Sergipe) e Secretaria de Agricultura do Estado de Sergipe, incluindo dados relativos à implantação do projeto tais como: estudos da área colhida, culturas exploradas, produtividade e o valor total da produção, método de irrigação, recursos hídricos, sua gestão e manejo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 O USO DA ÁGUA E DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

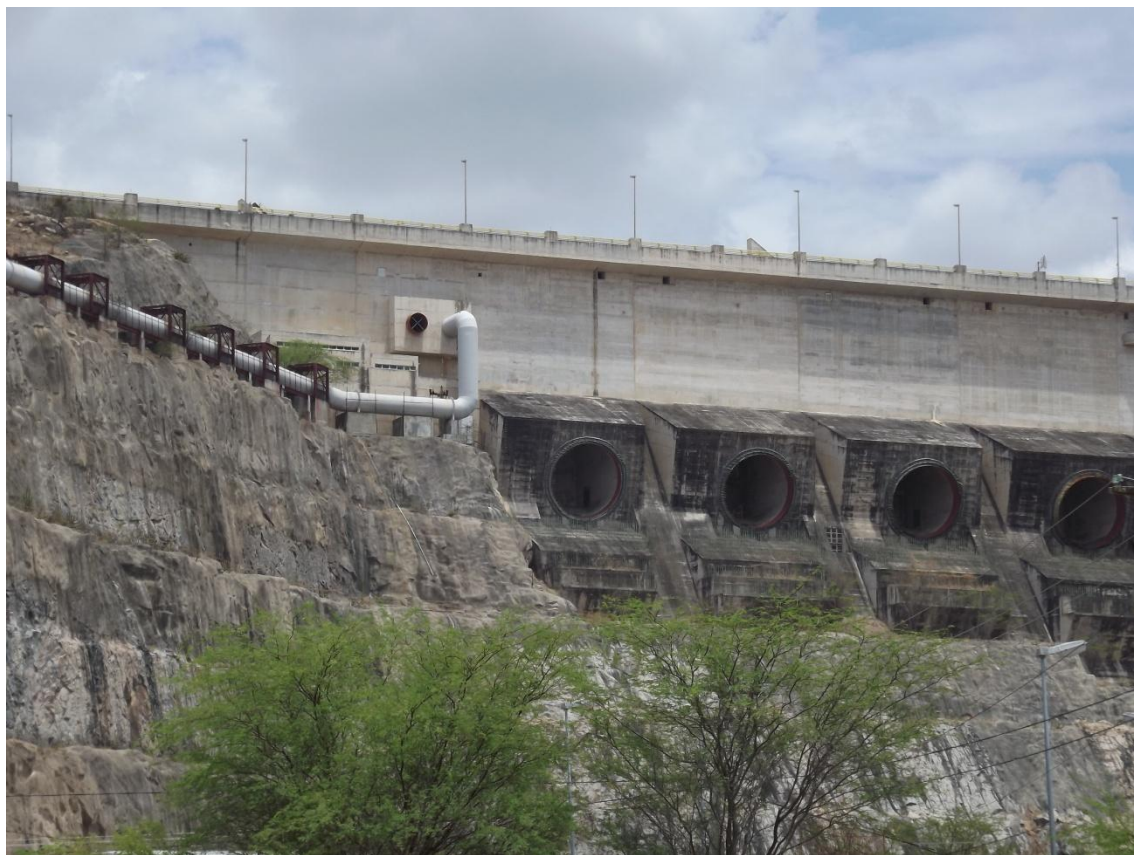
A irrigação constitui-se num instrumento importante para o efetivo aumento da produtividade, sobretudo em áreas onde a produção agrícola é fortemente dependente da precipitação pluviométrica. Por meio da irrigação viabilizam-se, economicamente, áreas que, na ausência desta tecnologia, apresentam baixa rentabilidade, constituídas sobretudo de agricultura de subsistência. Assim, esta técnica agrícola reveste-se de grande importância para o desenvolvimento das regiões semiáridas, por aumentar a disponibilidade de terra agricultável e por tornar possível uma sucessão mais intensiva de cultivos, uma maior variedade de cultivos e níveis de produtividade mais elevados. (GOMES et al., 2009, p. 34).

Nesse contexto, a dinâmica da água no perímetro irrigado Califórnia se constitui num exemplo de estudo interessante da intervenção do Governo, seja Federal ou Estadual, na região semiárida nordestina, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das populações ou mesmo da introdução do capitalismo na agricultura.

A água utilizada para fins de irrigação no perímetro irrigado Califórnia e Jacaré-Curitiba são captadas no lago da usina hidroelétrica de Xingó (Figura 3), a partir de uma tomada de água superior ao eixo das turbinas, que permite conduzir uma vazão de $3,15\text{m}^3/\text{s}$ por gravidade, por meio de tubos com 2,5m de diâmetro com comprimento de 6,0km, até uma caixa de água na estação de bombeamento EB-100 (Figura 4), que foi inaugurada em 2002 e entrou em plena operação apenas em 2010.

De acordo com Gomes et al. (2009) o sistema de irrigação do Califórnia era alimentado com água captada diretamente do rio São Francisco, através da estação de bombeamento central, que elevava as vazões de irrigação a uma altura de 170 metros, com capacidade de $1.540\text{ m}^3/\text{s}$. Esta altura de recalque implicava num elevado gasto de energia, o que motivou a mudança da captação para a barragem, a partir de uma habilidosa negociação do governo de Sergipe com o setor elétrico,

Figura 4. Tomada de água na barragem da Usina Hidroelétrica de Xingó, utilizada para abastecimento dos perímetros irrigados Califórnia e Jacaré-Curituba, em Sergipe.



Fonte: Costa, A. M. (2015).

Figura 5. Estação de bombeamento EB-100, utilizada para recalcar água para os perímetros irrigados Califórnia e Jacaré-Curituba, em Canindé do São Francisco-SE.



Fonte: Costa, A. M. (2015).

Na estação de bombeamento EB-100, para atender a demanda de água para o perímetro irrigado Califórnia, existem três conjuntos moto-bomba, com operação simultânea de dois conjuntos diariamente entre 22h até às 17h do dia seguinte, ficando o outro de reserva. Cada conjunto moto-bomba trabalha afogado com uma potência de 330kw-h (450cv) e vazão de $0,52\text{m}^3/\text{s}$ ($1,872\text{m}^3/\text{h}$), recalcando a água para a estação de bombeamento EB-2, por meio de tubulações e canais trapezoidais.

Na Figura 6 pode-se visualizar o processo, em construção, da cobertura de 1800m dos canais trapezoidais que atravessam zona semiurbana da sede de Canindé do São Francisco, antiga reivindicação dos agricultores, procedimento realizado pelo Governo Estadual.

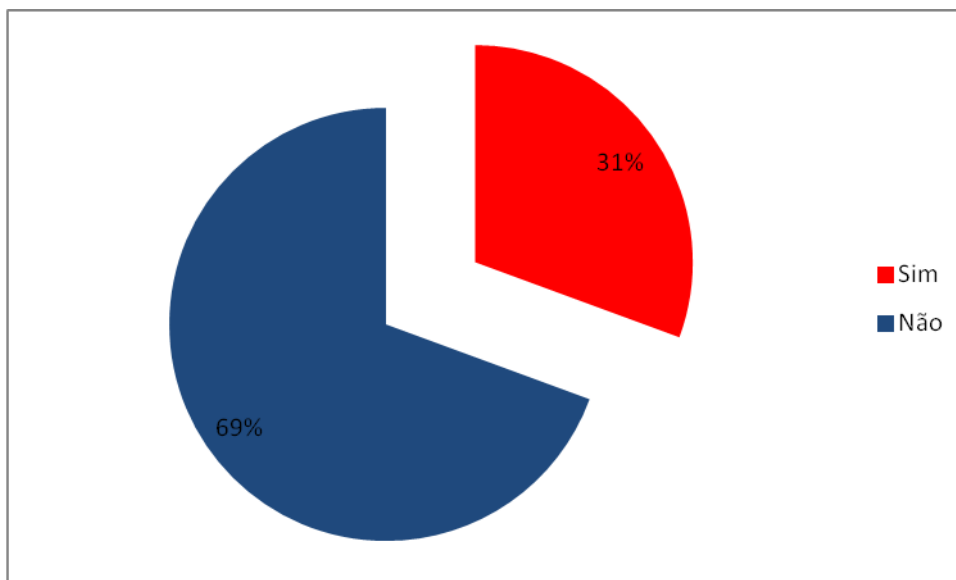
Figura 6. Construção da cobertura do canal trapezoidal, que atravessa zona semiurbana de Caninde de São Francisco-SE.



Fonte: Costa, A. M. (2015).

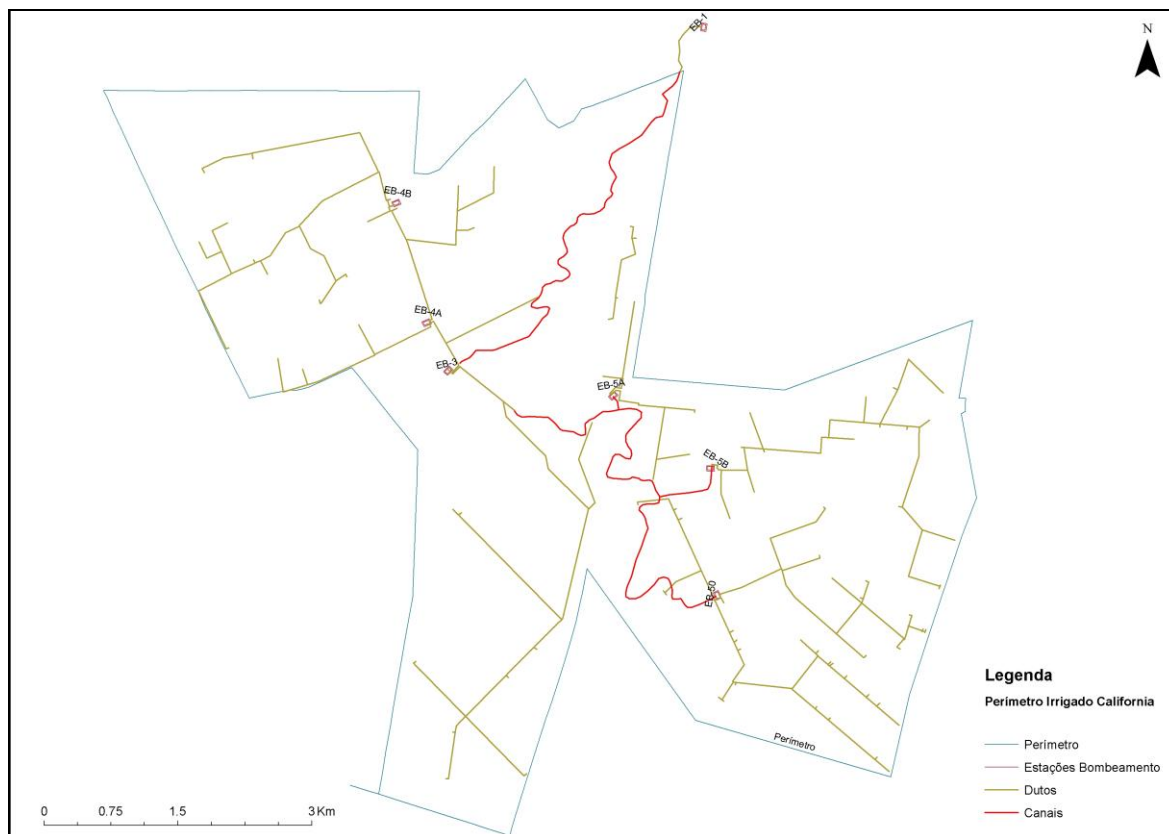
De acordo, com as entrevistas realizadas com os agricultores do perímetro irrigado Califórnia a água utilizada para fins de consumo, seja para dessedentação animal ou humano, nos lotes é a mesma usada pra fins de irrigação, sendo que a maior parte dos mesmos não fazem uso de nenhum meio de tratamento (Figura 7). A reclamação é que ocorre um elevado índice de poluição das águas, com destaque para os canais abertos que atravessam a zona semiurbana da sede de Canindé do São Francisco, acarretando em problemas de saúde para os irrigantes e seus familiares.

Figura 7. Tratamento de água para fins de consumo humano, no perímetro irrigado Califórnia-SE.



Na Figura 8 encontra-se o desenho esquemático da distribuição de água do perímetro irrigado Califórnia, que mostra o caminho da água entre a EB-100 até a estação de bombeamento EB-3, cuja função é distribuir de forma proporcional as vazões aduzidas para as áreas irrigáveis do projeto. Depois, a água é pressurizada por meio de mais cinco estações de bombeamento, que recalca a água por meio de 45km de tubulações de ferro dúctil para as áreas irrigadas e 17km em PVC para as áreas de sequeiro. A partir das estações de pressurização EB-4A, EB-4B, EB-5A, EB-5B e EB-7 a água para fins de irrigação é bombeada para cada lote irrigado, com uma dotação de vazão equivalente à $0,004861\text{m}^3/\text{s}$ ($17,5\text{m}^3/\text{h}$), e pressão de serviço de 25m.

Figura 8. Desenho esquemático da distribuição de água no perímetro irrigado Califórnia-SE.



Fonte: Modificado da COHIDRO (2014), por PRATA, C. A. A (2015)

Os agricultores do perímetro irrigado califórnia, em sua totalidade, argumentam que a falta de água é dos principais problemas enfrentados em sua atividade, uma vez que as hortaliças são bastante sensíveis a ausência deste insumo, especialmente na região semiárida, com demanda hídrica que alcança valores superiores a 5mm diários, conforme Batista et al. (2007). Os técnicos da COHIDRO corroboram com esta argumentação, explicando que as estações de bombeamento são antigas, e foram implantadas em 1986, com dificuldades de manutenção, como se pode observar pelo estado dos conjuntos moto-bombas da EB-7 (Figura 9). De acordo com ANEEL (2000) a vida útil de bombas é de 20 anos.

Figura 9. Conjunto moto-bomba da estação de pressurização EB-7, no perímetro irrigado Califórnia-SE.



Fonte: Costa, A. M. (2015).

De acordo com LOPES e MOTA (1997) o perímetro irrigado Califórnia foi concebido pelo governo de Sergipe para ser modelo de exploração racional dos recursos de solo e água no semiárido nordestino, integrando a visão dos grandes projetos de desenvolvimento e expansão do capital na região semiárida. Neste contexto, a análise global da produção agrícola e do valor econômico da mesma se constitui numa ferramenta importante para verificar a viabilidade do perímetro irrigado Califórnia, em Sergipe.

Nas Tabelas 2 a 6 encontram-se os resultados obtidos para a área colhida, produção total e produtividade agrícola no perímetro irrigado Califórnia, em Poço Redondo e Canindé do São Francisco, municípios do semiárido sergipano no período entre 2010 a 2014. Existem nove ou dez diferentes culturas agrícolas sendo exploradas pelos agricultores, sejam irrigadas ou mesmo de sequeiro. Este fato mostra que nestes

últimos cinco anos ocorre uma maior diversificação de culturas, em contraposição ao encontrado por Gomes et al. (2009).

Em 2010 (Tabela 2), verifica-se que a produção do perímetro irrigado Califórnia concentra-se nas cultura do quiabo, seguida em termos de área colhida pelas culturas do feijão de corda, goiaba, aipim e milho verde.

Tabela 2. Valores da produção agrícola anual do perímetro irrigado Califórnia, em 2010.

CULTURAS	ÁREA COLHIDA (ha)	PRODUÇÃO TOTAL (t)	PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA (t/ha)
Abóbora	148	2368	16
Acerola	40	800	20
Aipim	159	4770	30
Feijao de corda	278	834	3
Goiaba	198	3960	20
Manga	4	80	20
Milho Grão	110	330	3
Milho Verde	156	936	6
Quiabo	605	9075	15
TOTAL	1.698	23.153	--

Fonte: Adaptado de COHIDRO, 2014

Entre 2010 e 2014 a cultura com maior área colhida foi o quiabo com média igual a 740ha e produtividade agrícola média equivalente à 18.000kg/ha, portanto superior aos valores encontrados por Machado e Aguiar Netto (2006), igual a 6.000kg/ha no perímetro irrigado Jabiberi em Itabaiana-SE e por Gomes et al. (2009) no perímetro irrigado Califórnia . Em 2011 (Tabela 3), destaca-se a produção do quiabo seguido pelo milho em grão e pela mandioca mansa ou aipim.

Tabela 3. Valores da produção agrícola anual do perímetro irrigado Califórnia em 2011.

CULTURAS	ÁREA COLHIDA (ha)	PRODUÇÃO TOTAL (t)	PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA (t/ha)
Abóbora	199	3184	16
Acerola	67	1340	20
Aipim	312	9360	30
Feijão de corda	337	1011	3
Goiaba	254	4572	18
Manga	4	80	20
Milho Grão	339	1017	3
Milho Verde	267	1602	6
Quiabo	902	13530	15
TOTAL	2.681	35.696	--

Fonte: Adaptado de COHIDRO, 2014

Araújo (1997) destaca que o redirecionamento da produção para o cultivo do quiabo deu-se em virtude de sua adaptação na região e dos benefícios que ela proporciona: produção continuada por um período de 4 a 6 meses, colheitas intermitentes que permitem a comercialização duas a três vezes por semana; certeza da comercialização da produção colhida; adequação da cultura às características do solo e do clima aliada à facilidade no fornecimento de água pela irrigação.

A produção agrícola em 2012 pode ser observada na Tabela 4, com destaque para o aumento das áreas colhidas com goiaba e acerola. Esta diversificação de produção, com o aumento da área colhida por fruteiras vai de encontro ao preconizado projeto original do perímetro irrigado Califórnia, como destaca Reis (1991). A produtividade agrícola média anual, entre 2010 e 2014, para a cultura do goiaba foi igual 22,7t/ha, valor inferior ao preconizado por Maciel et al. (2007) como produtividade econômica da goiabeira (35t/ha).

Tabela 4. Valores da produção agrícola anual do perímetro irrigado Califórnia em 2012.

CULTURAS	ÁREA COLHIDA (ha)	PRODUÇÃO TOTAL (t)	PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA (t/ha)
Abóbora	42,06	698,78	16,4
Acerola	177	4925,91	27,83
Aipim	351	6.082,83	17,33
Feijao de corda	361	1.411,83	3,91
Goiaba	328	21.114,00	25,5
Manga	13	325	25
Milho Grão	207	987,39	4,77
Milho Verde	483	2.303,91	4,77
Quiabo	858	17.185,74	20,03
TOTAL	2.820,06	55.026,07	--

Fonte: Adaptado de COHIDRO, 2014

Na Tabela 5 podem ser analisados os valores da produção agrícola anual do perímetro irrigado Califórnia em 2013. A tendência de incremento de produção de fruteiras permanece, com destaque para a produção de goiaba, que passa de uma área colhida igual a 198/ha em 2010 para 385/ha em 2014. De acordo, com as entrevistas realizadas com os técnicos da COHIDRO ocorreu um incentivo governamental, tanto com apoio técnico quanto financeiro. Alguns agricultores destacaram que recentemente, o Banco do Estado de Sergipe (BANESE), facilitou aos produtores um financiamento com juros baixos para o plantio da goiaba, programa denominado GOIABRÁS, com o objetivo de intensificar a produção da fruta no perímetro irrigado Califórnia.

Tabela 5. Valores da produção agrícola anual do perímetro irrigado Califórnia em 2013.

CULTURAS	ÁREA COLHIDA (ha)	PRODUÇÃO TOTAL (t)	PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA (t/ha)
Acerola	50	1.250,00	25
Aipim	160	3.040,00	19
Coentro	29	1.160,00	40
Feijao de corda	333	1.332,00	4
Goiaba	350	8.750,00	25
Maracujá	15	420	18
Milho	496	2.728,00	5,5
Pimentao	2,5	101,7	45
Quiabo	555	11.100,00	20
Tomate	3,5	245	70
TOTAL	1.994,00	19.840,20	--

Fonte: Adaptado de COHIDRO, 2014

Finalmente, na Tabela 6, encontram-se os dados referentes ao ano passado, ou seja, 2014. Apesar do padrão continuar o mesmo, com maior produção da cultura do quiabo, pode se observar que desde 2013 ocorreu o plantio de hortaliças representado pelo coentro, tomate e pimentão. Os agricultores argumentam que o plantio destas culturas ocorre pela facilidade de comercialização, uma vez que alguns produtores do perímetro, também, atuam como feirantes em Canindé de São Francisco e cidades vizinhas.

Tabela 6. Valores da produção agrícola anual do perímetro irrigado Califórnia em 2014.

CULTURAS	ÁREA COLHIDA (ha)	PRODUÇÃO TOTAL (t)	PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA (t/ha)
Acerola	55	1.375	25
Aipim	324,5	6.490	20
Coentro	35	350	10
Feijao de corda	370	1.480	4
Goiaba	385	9.625	25
Maracujá	17	410	30
Milho	545	3.025	5,5
Pimentão	3	135	45
Quiabo	780	15.600	20
Tomate	3,8	266	70
TOTAL	2.518,30	38.559,00	--

Fonte: Adaptado de COHIDRO, 2014

5.2 PERFIL DO IRRIGANTE

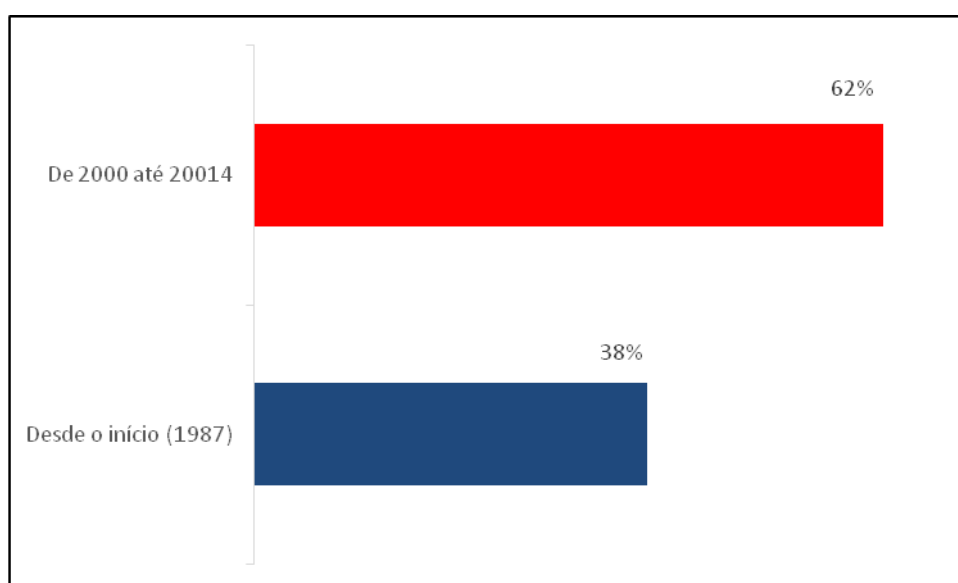
O estudo do perfil do irrigante de perímetros irrigados é importante porque permite traçar o desempenho das áreas irrigadas, propiciando melhorar a gestão da água pela administração do perímetro e permitindo a implantação de políticas públicas mais eficazes no semiárido brasileiro.

A partir das entrevistas realizadas, no ano de 2014, que corresponde a aplicação de 54 questionários aos residentes do perímetro irrigado Califórnia, pode-se delinear e pontuar algumas características de seus irrigantes.

A análise da Figura 10 permite inferir que a maior parte dos agricultores entrevistados não são aqueles que receberam os lotes na implantação do perímetro, sendo que apenas 38% permanecem como irrigantes desde 1987. Este movimento de mudanças de irrigantes já havia sido identificado por Reis (1991) que revelou a desistência de 219 colonos em 1990, cujos lotes haviam sido repassados para terceiros.

Para os técnicos da Companhia de Recursos Hídricos de Sergipe (COHIDRO) a explicação é que os produtores que não sabiam lidar com o plantio e a colheita sentiram muitas dificuldades e venderam seus lotes a preços baixos, mesmo com a visita dos técnicos, capacitando os irrigantes sempre que necessário.

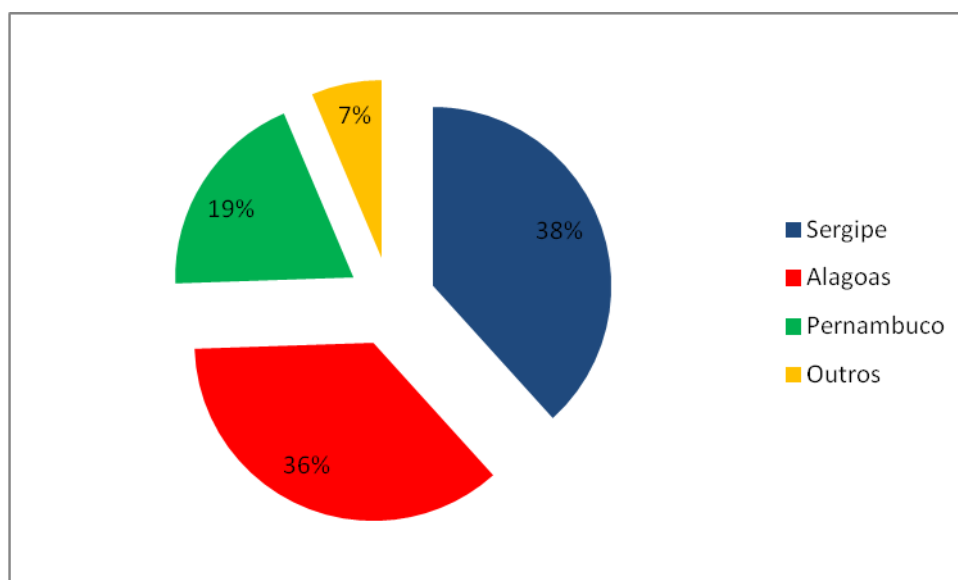
Figura 10. Tempo de permanência dos agricultores no perímetro irrigado Califórnia-SE.



Este resultado contrasta com o obtido por Machado e Aguiar Netto (2001) que detectou que 86,7% dos irrigantes desenvolvem atividades no perímetro irrigado Jabiberi desde sua implantação, fazendo parte do grupo originalmente selecionado pela COHIDRO.

A naturalidade dos agricultores do perímetro irrigado Califónia (Figura 11) complementa a constatação que a maior parte dos mesmos veio para a região após os anos 2000, e demonstra que ocorreu uma dinâmica de emigração de estados vizinhos para Sergipe, uma vez que 62% dos entrevistados são oriundos de Alagoas, Pernambuco, e em menor quantidade da Bahia, São Paulo e Espírito Santo.

Figura 11. Naturalidade dos agricultores no perímetro irrigado Califónia-SE.

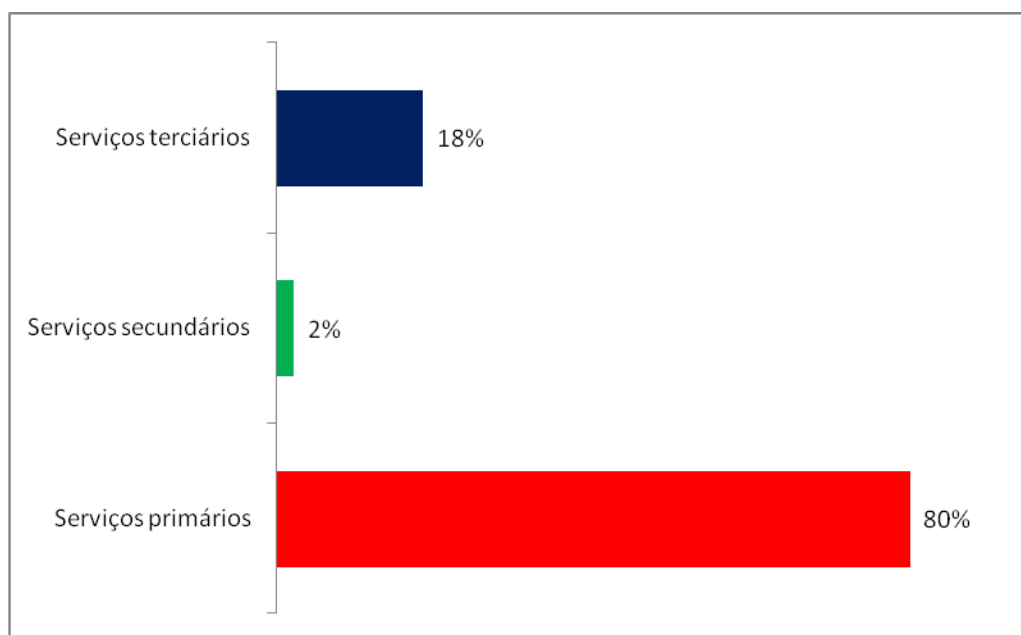


Os agricultores que são naturais do estado de Sergipe (38%) são oriundos dos municípios de Canindé do São Francisco, Nossa Senhora da Glória, Aquidabã e Graccho Cardoso.

A tradição no âmbito agrário por parte dos agricultores foi outro fator importante observado (Figura 12). Assim, verifica-se que 80% dos irrigantes antes de trabalhar no perímetro irrigado Califónia possuíam experiência na agricultura de sequeiro, mas tinham pouca experiência com agricultura irrigada. Além disso, foram encontradas outras profissões como vaqueiro ou pequenos criadores de animais.

Reis (1991) destaca, como ponto negativo, o fato de a maioria das pessoas selecionadas para o perímetro irrigado Califórnia não possuir qualquer experiência agrícola e serem contempladas com lotes que exigem domínio e treinamento adequados de técnicas agrícolas com irrigação. Gomes et al. (2009) destacam que 91,7% dos produtores entrevistados não possuíam vínculo com a atividade agrícola, antes de terem seus lotes no Califórnia. Este fato, pode explicar a dinâmica da mudança de posse dos lotes no perímetro irrigado Califórnia, uma vez que os primeiros agricultores não tinham tradição na agricultura, seja de sequeiro ou mesmo irrigada, foram sendo substituídos por irrigantes que já tinham contato com atividades primárias.

Figura 12. Atividade anterior dos agricultores no perímetro irrigado Califórnia-SE.

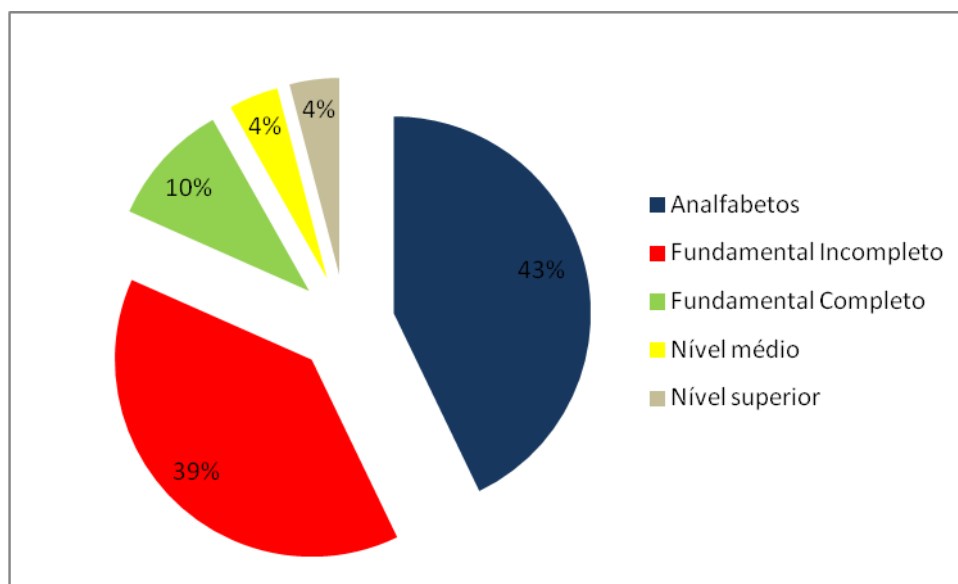


Em relação aos demais entrevistados, verificou-se que 18% trabalhavam no comércio dos municípios que moravam, como vendedores de loja, dono de estabelecimento comercial, administrativo bancário, e órgãos públicos. Apenas um agricultor (2%) trabalhou, antes de chegar no perímetro irrigado Califórnia, em indústria têxtil e alimentícia.

O nível de escolaridade dos agricultores do perímetro irrigado Califórnia encontra-se representado no gráfico da Figura 13. Verifica-se que 82% dos agricultores é analfabeto ou possui o ensino fundamental incompleto, enquanto que no outro

extremo de escolaridade, apenas 4% possui nível superior, a saber, contabilidade administração e biologia.

Figura 13 – Nível de escolaridade dos agricultores do perímetro irrigado Califórnia-SE.



Viana (1999) encontrou o índice de 70% dos agricultores analfabetos ou semi-analfabetos durante a implantação do perímetro irrigado Jacaré-Curituba, em Poço Redondo-SE, enquanto Machado e Aguiar Netto (2001) mostraram um resultado igual a 88,9% no perímetro irrigado Jabiberi, em Tobias Barreto-SE. Correia (1997), em pesquisa realizada no perímetro irrigado Senador Nilo Coelho, em Petrolina-PE, argumenta que irrigantes com baixo nível de escolaridade apresentam dificuldades de compreender tecnologias associadas à agricultura irrigada. Esta afirmação é corroborada por técnico agrícola do local: “irrigantes com maior grau de escolaridade compreendem e entendem melhor as inovações tecnológicas associadas a agricultura irrigada” (Entrevista concedida por Joaquim Moca, técnico agrícola da COHIDRO, 2014).

Declara um dos entrevistados:

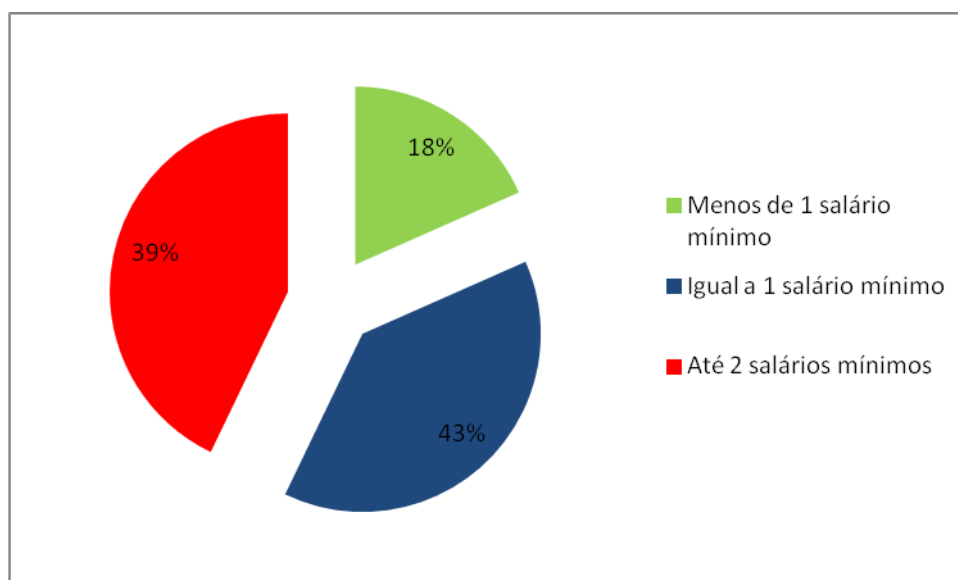
Não tive a chance de ir a escola porque desde pequeno tinha que ajudar com a lavoura, quando eu era criança a escola era vista como algo sem futuro pelos meus pais, eles diziam que o futuro era o cabo da enxada que dava o que comer a todos de casa (Entrevista concedida por Sidrack, agricultor, 2014).

As entrevistas permitiram entender que, atualmente, os filhos dos irrigantes,

em boa parte, estão na escola, estudam no horário noturno ou em turno diferente do trabalho no lote, muitos deles trabalham hoje com os pais ajudando na agricultura, mas, relatam que desejam seguir outra profissão. A participação na escola por parte das crianças e adolescentes pode ser compreendida como fruto de políticas públicas sociais e educacionais empreendidas nos últimos anos, como a interiorização do ensino no Brasil, e as exigências do programa bolsa família, ou seja, para a família ter acesso ao benefício as crianças precisam estar matriculadas nas escolas.

Com relação à renda mensal familiar (Figura 14), a maioria dos agricultores afirma ter uma renda mensal em torno de dois salários mínimos mensais, e uma quantidade pequena de 18% recebem valores inferiores a um salário mínimo. Vale salientar, que nesta renda incluem-se outros tipos de atividades relatadas pelos irrigantes, tais como a comercialização de seus produtos e de mercadorias de terceiros em feiras livres do município ou da região, bem como rendas oriundas de trabalhos artesanais e criação de pequenos animais.

Figura 14 - Renda mensal familiar dos agricultores do perímetro irrigado Califórnia-SE.



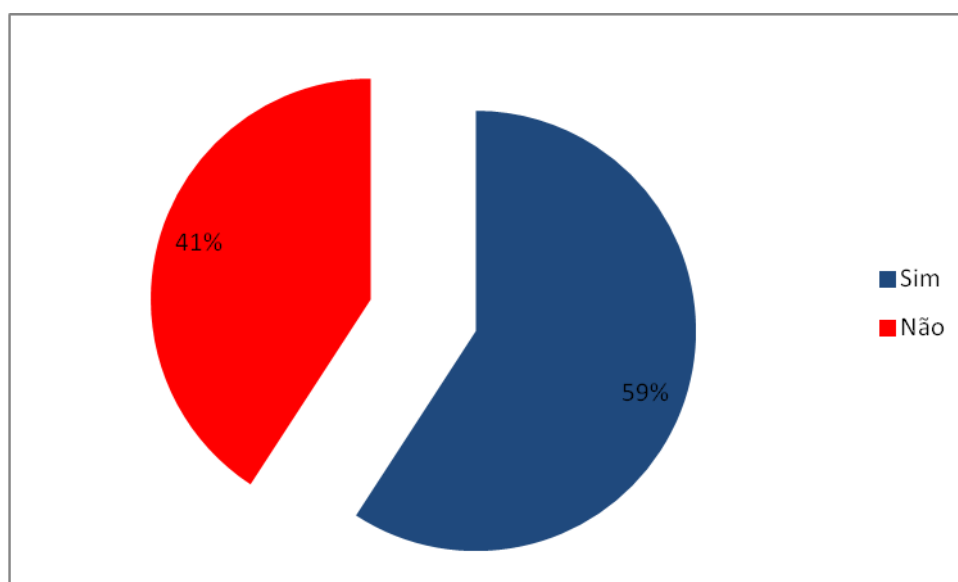
Nos perímetros irrigados Ribeira e Jacarecica, na região de Itabaina-SE, os irrigantes tinham renda familiar mensal igual a 2,8 salários mínimos, de acordo com Lopes e Mota (1997). Já Machado e Aguiar Netto (2001) encontraram que 62,2% dos agricultores do perímetro irrigado Jabiberi, em Tobias Barreto-SE,

possuíam renda entre um e dois salários mínimos.

Vale ressaltar, que muitas vezes os agricultores se sentem desconfiados ou constrangidos ao falar sobre renda mensal, isto se explica pelo fato que os mesmos são beneficiários de programas sociais e, portanto confundem o pesquisador com representante do poder público, o que mostra uma relação conflituosa entre o cidadão e o Estado. Rego e Pinzani (2013, p. 118), estudando as vozes do bolsa família no Brasil e no interior da região Nordeste, afirmam que: “sempre tivemos que explicar que não éramos enviados pelo governo, que éramos simplesmente pesquisadores, e que suas respostas não iriam afetar de maneira nenhuma o recebimento da bolsa”.

Entre as medidas sociais adotadas no semiárido do nordeste do Brasil, a bolsa família é uma política pública que atua com muita visibilidade pelo público local, uma vez que 59% dos irrigantes são beneficiários deste programa ou outros benefícios oferecidos pelo poder público (Figura 15).

Figura 15 – Famílias beneficiadas por políticas públicas no perímetro irrigado Califórnia-SE.

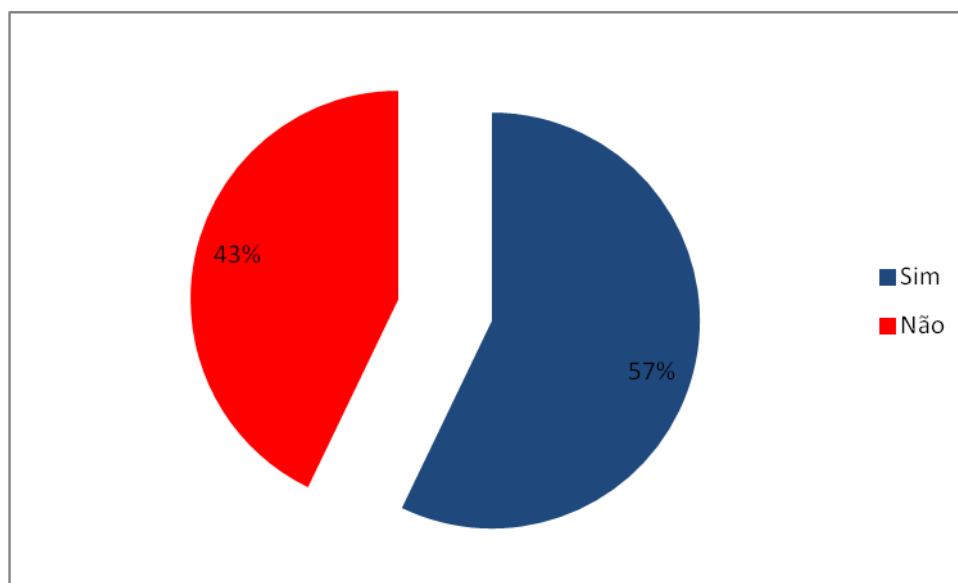


Os agricultores, beneficiados pelo programa bolsa família, afirmam que utilizam destes recursos para comprar alimentos e principalmente remédios, superando a situação de vulnerabilidade e pobreza, uma vez que reclamam da poluição dos canais. Esta

afirmação corrobora com as discussões apresentadas por Rego e Pinzani (2013) que argumentam que o bolsa família não se limita a sustentar as famílias que o recebem, mas antes complementam a renda, permitindo sair da atual situação de privação de bens.

Na Figura 16 pode-se observar que 57% dos agricultores do perímetro irrigado Califórnia-SE declaram ter acesso ao financiamento bancário, para a aquisição de sementes selecionadas, fazer a adubação do solo pelo menos uma vez ao ano, compra de máquinas agrícolas, entre outras atividades que podem melhorar a produção agrícola. Conforme já escrito anteriormente, o Banco do Estado de Sergipe (BANESE) facilitou aos produtores um financiamento com juros baixos para o plantio da goiaba, programa denominado GOIABRÁS, com o objetivo de intensificar a produção da fruta no perímetro irrigado Califórnia-SE.

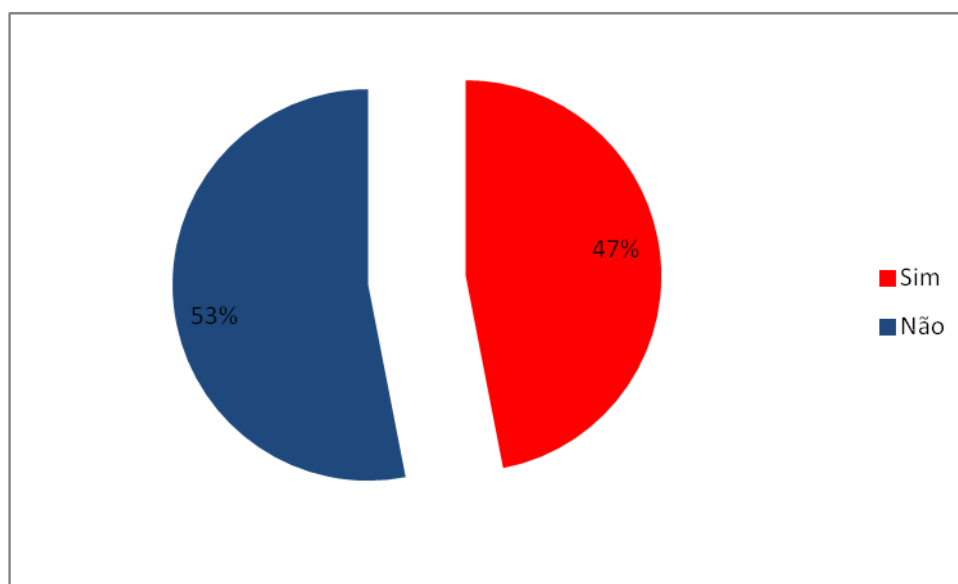
Figura 16 – Agricultores com acesso ao financiamento bancário no perímetro irrigado Califórnia-SE.



Este resultado contrasta, com o obtido por Machado e Aguiar Netto (2001) que encontraram que a maioria dos agricultores do perímetro irrigado Jabiberi não possui acesso ao crédito rural e com os valores encontrados por Macedo et al. (2008), estudando os agricultores da bacia hidrográfica do rio Poxim-Mirim, revelaram que percentual de 61,54% não possui sequer a informação a respeito desta modalidade de empréstimo financeiro.

Um dos grandes problemas enfrentados pelos produtores é a falta de assistência técnica, uma vez que 53% dos agricultores afirma carecer de instruções técnicas adequadas para suas atividades agrícolas (Figura 17). A insatisfação atinge muitos irrigantes entrevistados, conceituando entre ruim e péssima.

Figura 17 – Agricultores satisfeitos com a assistência técnica no perímetro irrigado Califórnia-SE.



(FRANÇA e OLIVEIRA, 1998), por meio de estudos realizados em municípios do baixo São Francisco, na região semiárida, detectaram que o órgão estadual responsável pela assistência técnica e extensão rural nesses municípios não satisfaz as necessidades dos agricultores da região, uma vez que se restringe ao acompanhamento técnico dos projetos agrícolas e da pecuária. Bolão et al. (2000) argumentam que um dos principais problemas do perímetro irrigado Califórnia consiste na ausência de adoção efetiva das orientações dos técnicos pelos colonos, denotando um grave problema de comunicação e de estruturação do modo capitalista de produção. Machado e Aguiar Netto (2001) encontraram que 86,6% dos agricultores do perímetro irrigado Jabiberi, em Tobias Barreto-SE, conceituam a assistência técnica entre ruim e péssima.

Em entrevistas realizadas com a gerência do perímetro irrigado Califórnia e com seus técnicos agrícolas, ocorre à constatação de que o número de profissionais atualmente da COHIDRO no local é insuficiente para o atendimento dos agricultores,

uma vez existem apenas dois técnicos agrícolas e um gerente local que também auxilia os produtores não só com visitas diretamente nos lotes, como também, ajuda os irrigantes que necessitam de orientação em caráter de urgência utilizando outra ferramenta tecnológica como o telefone e seus aplicativos com o intuito de que a colheita daquele irrigante obtenha resultados satisfatórios.

Por fim, resultado da pesquisa de campo, algumas soluções foram apontadas pelo irrigantes para o perímetro Califórnia:

- a) Para o perímetro ter um bom desenvolvimento foi dito pelos entrevistados que depende de uma boa administração; de interesse das autoridades, de ajuda do governo do estado, órgãos públicos, pessoas que possam olhar mais pelos os perímetros construídos dentro do Estado. Além disso, dos próprios irrigantes se unirem e formarem a própria associação ou cooperativa que tragam melhorias e soluções para eles;
- b) Conserto das bombas hidráulicas que abastecem os lotes, pois faltam água todos os dias no perímetro irrigado califórnia por mais de três horas, ou às vezes ficam um turno todo sem água se restabelecendo a irrigação no turno posterior e mesmo assim aquele que se encontra com o lote em um setor mais distante só conseguirá irrigar sua plantação tempos depois, devido a água chegarem a esses de uma forma bem fraca;
- c) A cobertura do canal também é um ponto necessário para a melhoria dos habitantes do perímetro irrigado califórnia, pois, ao utilizarem a água com menos poluição evitará a proliferação de doenças.
- d) Melhorar a estrada porque quando chove na região tudo fica mais complicado, porque o acesso aos lotes fica ruim, e às vezes para se vender a produção aos atravessadores é difícil pois os caminhões não chegam ao lote;
- e) Assistência técnica com mais frequência é um ponto bem destacado pelos entrevistados do perímetro irrigado califórnia, conseguir empréstimos bancários para investir no lote com prazo maior de parcelamento, com intuito de fazer

adubação do solo, utilizar a mecanização, e comprar sementes certificadas também são pontos vistos pelos irrigantes que ajudaria no desenvolvimento do perímetro irrigado califórnia.

f) A criação de uma cooperativa, onde os próprios produtores pudessem vender sua produção, diretamente ao consumidor, ajudaria a não serem mais lesados pelos atravessadores que levam a colheita por preço baixos. A exemplo um saco de quiabo foi vendido segundo o senhor Edmilson, gerente administrativo da (COHIDRO, 2014) por 10,00 reais, ou seja, preço muito ínfimo, para gastos excessivos, seja na área de produção do lote, na área de saúde, na educação, que os produtores têm diariamente com as despesas domésticas.

Ao se ponderar e refletir sobre tais soluções, do ponto de vista dos agricultores irrigantes, há que se revelar ser a questão dos recursos hídricos por si só, menos preponderante do que as questões de ordem técnicas, em que pese o fato da conexão climática e hidrológica ocorrer em um espaço semiárido.

6.CONCLUSÕES

O perímetro irrigado Califórnia, implantado no semiárido do Estado de Sergipe em 1987, com o objetivo de melhorar a vida dos agricultores da região, apesar dos problemas, vem cumprindo a missão de fixar o homem no campo e propiciar condições para a produção agrícola.

A dinâmica da água no perímetro mostra uma engenhosidade, por aproveitar o desnível da barragem da usina hidroelétrica de Xingó e associar o sistema de bombeamento de duas áreas irrigadas, ou seja, o próprio perímetro irrigado Califórnia e o Jacaré-Curituba.

Os principais problemas nesta área são a poluição do canal principal, que está sendo revestido, e a falta de água para fins de irrigação, que afeta a produtividade agrícola, devido ao envelhecimento das estações de pressurização do sistema.

A produção agrícola, dos últimos cinco anos, mostra-se mais diversificada, mas ainda com ênfase para a cultura do quiabo. A fruticultura vem crescendo, com destaque para o cultivo da goiabeira, o que pode resultar numa menor vulnerabilidade da produção agrícola do perímetro irrigado Califórnia.

Após análise de dados de campo tem-se que o perfil do irrigante mostra que a maior parte dos agricultores se fixaram na região no século XXI e são oriundos de estados vizinhos; possuem tradição de trabalho em serviços primários, e que a maioria são analfabetos ou possuem o ensino fundamental incompleto; alcançam renda mensal igual ou maior que um salário mínimo e possuem acesso ao crédito agrícola financiado por bancos estatais.

Além disso, pode-se inferir que assistência técnica é motivo de insatisfação e que entre as medidas sociais adotadas, a bolsa família é uma política pública importante e de visibilidade local.

A guisa de conclusão, a pesquisa mostra que a água é um problema de ordem climática, mas que prepondera a falta de assistência técnica para um uso mais eficiente e lucrativo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR NETTO, A. O.; LUCAS, A. A. T. ; SANTOS, A. G. COSTA ; ALMEIDA, C. A. P. Água e ambiente no baixo São Francisco Sergipano. In: LUCAS, A. A. A.; AGUIAR NETTO, A. O. (Org.). **Águas do São Francisco**. São Cristóvão: UFS, 2011, p. 15-32.

AGUIAR NETTO, A.O.; MENDONÇA FILHO,. C. J. M.; ROCHA, J. C. S. Águas de Sergipe: Reflexos sobre cenários e limitações: In:AGUIAR NETTO, A. O.; GOMES, L .J..(org.) **Meio Ambiente: distinto olhares**. São Cristóvão: UFS, 2011, p. 39-70.

AGUIAR NETTO, A. O. GOMES, C.C.S. et al.. **Características químicas e salino-sodicidade dos solos do Perímetro Irrigado Califórnia, SE, Brasil**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 37. n.6. p. 1640 a 1645. 2007.

AGUIAR NETTO, A.O.; MACHADO, R.; VARGAS, M. A. **Sustentabilidade do perímetro irrigado de Jabiberi**. RAE GA, Curitiba, n. 12, p. 153-159, Editora UFPR. 2006.

ANA: Agência Nacional de Água. Disponível em <http://www.ana.gov.br/p%C3%A1ginas/imprensa/not%C3%ADcias>. Acesso em 14/12/2014.

ANA: Agência Nacional de Água. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil-2013**. Disponível em <http://www.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura>. Acesso em 20/02/2015.

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica. **Estudo de vida útil e taxa de depreciação**. Novembro, 2000.

ALMEIDA, M.G. **Geografia cultural e geógrafos culturalistas: uma leitura francesa**. Geosul. 1993.

ANDRADE, M.C. **A terra e o homem no Nordeste**. 5ª ed. São Paulo. Atlas, 1998, p. 21 -33.

ARAÚJO, C. A. S. Projeto Califónia – **avaliação econômica e ambiental do projeto de irrigação**. Aracaju, 1997. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – UFS, p. 59, 1997.

BATISTA, W. R. M.; FACCIOLI, G. G.; SILVA, A. A G. **Determinação e Comparação entre Métodos de Estimativa da Evapotranspiração de Referência para a Região de Canindé do São Francisco-SE**. Revista da Fapese, v.3, n. 2, p. 71-76, 2007.

BJORNLUND, H. & WHEELER, S.A **Exploring some of the socio-economic realities of sustainable water management in irrigation: An overview**. Agricultural Water Management 145, p. 232-248, 2014.

BOLAÑO, C. R. S., CARMO, A. G. L; CHAGAS, A. C. O. **Irrigação no Baixo São Francisco: para uma análise preliminar dos resultados do desenvolvimento do projeto Califórnia**. Candeeiro. Aracaju, v. 4/5, 2000. p.35-42.

BRASIL:- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES SÃO FRANCISCO E PARNAÍBA (CODEVASF). 2014. Disponível em: <<http://www.codevasaf.se.gov.br/principal/perímetros-irrigados/elencode-projetos/betume>>

- Lei nº 6.662. Política Nacional de Irrigação. 2014. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011. Acesso em 02/01/2015.

- Lei nº 12.787 de 11 de Janeiro de 2013. Política Nacional de Irrigação. 2014. Disponível Em [http:// www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011)- Acesso em 22/12/2014.

BRASIL. **O caminho da água na produção de eletricidade 2004**. Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) – disponível em www.aneel.gov.br. Acesso em 23/12/2014.

BRASIL. Agência Nacional de águas. **Geo Brasil Recursos Hídricos**. Brasília: ANA, 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Organização, descrição, análise e interpretação de dados sobre agricultura irrigada no Brasil**. Brasília. 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL- Fórum agricultura irrigada. Disponível em <http://forumirrigacao.blogspot.com.br/2013/05/retrato-da-irrigacao-no-brasil.html> 2014. Acesso em 15/01/2015.

BRASIL. **Lei das águas Nº 9.433/97**, Brasília: ANA, 1997.

BRASIL: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES SÃO PARNAÍBA.(CODEVASF).2014.Disponível em:<http://www.codevasaf.se.gov.br/principal/perímetros-irrigados/elencode_projetos/betume>. Acesso em 24 de novembro de 2014.

BURSZTIN, M. **O poder dos donos**. Rio de Janeiro. Vozes, p. 85, 1985.

CARDOSO DE OLIVEIRA, R. **O Trabalho do Antropólogo: olhar, ouvir, escrever**. In: **O Trabalho do Antropólogo**. 2.ed. Brasília: Paralelo 15; São Paulo: Editora UNESP, 2006.

CARVALHO, R. M. **Indicadores de sustentabilidade de agricultura irrigada: Instrumento de planejamento ambiental em regiões semiáridas**. Ceará, p. 46-54. 2012.

CAVALCANTI, E. P.; SILVA, V. de P. R.; SOUSA, F. de A. S. **Programa computacional para a estimativa da temperatura do ar para a Região Nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 10, n. 1, p. 140-147, 2006.

CLARKE, R.; KING, J. O atlas da água. São Paulo: Publifolha, 2005.

CODEVASF. **Diagnóstico ambiental dos perímetros irrigados da CODEVASF**. 4ª Superintendência regional. 2005.

COHIDRO - **Companhia de Desenvolvimento e Recursos Hídricos de Irrigação de Sergipe 2014**.

CORREIA, R.C; OLIVEIRA, C.A.V; ARAÚJO, J.L.P; MOREIRA, J. N. **Fatores que diferenciam os resultados econômicos dos colonos: o caso do Perímetro Irrigado de Bebedouro**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37, Foz do Iguaçu. Anais... Brasília: SOBER, 1997.

DINIZ, A. S. **A intervenção do Estado e as relações de poder na construção dos perímetros irrigados no Nordeste**. Revista da Casa da Geografia de Sobral. (Ano 1 n.1. 1999).

DOURADO, A., JÚNIOR, E.F., MACHADO, F. O., MOREIRA, M., LIMA, R., SANTOS, R.L. **Perímetros públicos de irrigação: Propostas para o modelo de transferência da gestão**. BRASÍLIA - DF, p. 164 – 169, 2006.

FAO: Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Disponível em <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/date>. 2015. Acesso em 21/02/2015.

FELICIO, MRS. **Agricultura irrigada, Des(territorialidade) e Desenvolvimento. Um olhar para as contradições socioambientais das áreas irrigadas públicas do território do sertão do São Francisco/Ba**. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Sergipe. 2010.

FONSECA, V.; **A intervenção do Estado no Baixo São Francisco Sergipano.** Rio Claro, 1988. Tese (Doutorado em Geografia) Departamento de Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

FRANÇA, V.L.A.; CRUZ, M.T.S.; FONTES A. L.; et al. Atlas escolar de Sergipe geohistórico e cultural. João Pessoa: GRAFSET, 2006.

FRANÇA, V.L.A.. **Sertão Sergipano: uma visão integrada.** Editora Universitária. João Pessoa – PB, 2010, p. 299.

GOMES, C. C. S.; AGUIAR NETTO, A.O; BARROS, A.C. et al.. **Perfil da produção agrícola no perímetro irrigado Califórnia.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa. Mossoró v.4, n.1, p. 33 - 40 de 2009.

GOMES, C. C. S.; AGUIAR NETTO, A. O.; CAMPECHE, L. F. de S. M.; BLANCO, F. F. **Salinização do solo no perímetro irrigado Califórnia.** In: XIII CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 2003, Juazeiro. Anais. Juazeiro: Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, 2003. p. 1-5.

GROSSI, M. P. **Na busca do “outro” encontra-se a “si mesmo”.**In: **Trabalho de Campo e Subjetividade.** Núcleo de Estudos de gênero e subjetividade. Laboratório de Antropologia. Programa de Pós-graduação em Antropologia Social, 1993. UFSC.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/@cidades>. 2010. Acesso em 10/12/2014.

LOPES, E. S. A., MOTA, D. M., **Tecnologia e renda na agricultura familiar irrigada de Sergipe.** São Cristóvão: UFS, Aracaju: EMBRAPA-CPATC, p. 23-25, 1997.

MACEDO, L. C. ; NASCIMENTO, N. S. ; AGUIAR NETTO, A. O. ; FERREIRA, R. A.. **Diagnóstico sócio-ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim-Mirim, Sergipe.** Magistra, v. 20, p. 389-397, 2008.

MACHADO, R.; AGUIAR NETTO, A. O. **Produção agrícola e sustentabilidade do perímetro irrigado Jabiberi**. Magistra, Cruz das Almas, v. 18, n.2, p. 116-121, 2006.

MACHADO, R. ; AGUIAR NETTO, A. O. . **Sustentabilidade do perímetro irrigado Jabiberibe**. UFS, São Cristóvão, 2002.

MACHADO, R.; AGUIAR NETTO, A.O.A.; MAGNO CAMPECHE, L.F de S. **Efeito da Salinidade em Características Físico-Hídricas em Solos Salino-Sodilizados no Perímetro Irrigado Jabiberi-SE**. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada. Fortaleza, CE, v.1, n.1, p.15–19, 2007.

MINAYO, M. C. Ciência, Técnica, arte: **O desafio da pesquisa social**. In: **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. Org; Maria Cecília Minayo. Petropolis, RJ: VOZES, 1995. pp. 51-66. pp. 9-31.

MONTEIRO, V. P.; PINHEIRO, J. C. V. **Critério para implantação de tecnologias de suprimentos de água potável em municípios cearenses afetados pelo alto teor de sal**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 42, n. 2, p. 365-387, 2004.

MOREIRA, F.D., SANTOS, D., AGUIAR NETTO, A. **Atualização cartográfica da sub-bacia hidrográfica do rio Jacaré, baixo São Francisco sergipano**. In: X ENCONTROS DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 2005, São Paulo. Anais... São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005. V. 1, p. 9799-9820.

NETO, Otávio C. **O Trabalho de Campo como descoberta e criação**. In: **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. Org; Maria Cecília Minayo. Petropolis, RJ: VOZES, 1995. pp. 51-66.

PÉREZ, M.F.M.; CANAS, J.R.. **Assessment of irrigation water management in the Genil- Cabra (Córdoba, Spain) irrigation district using irrigation**

indicators. Agricultural Water Management 120 (2013) 98- 106.

PINTO, J. E. S. S., **Os reflexos da seca no Estado de Sergipe.** Rio Claro, 1999. Tese (Doutorado em Geografia) Departamento de Geografia do Instituto de Geociências e Ciências exatas, Universidade Estadual Paulista.

PINTO, J. E. S.; AGUIAR NETTO, A. O.. **Clima, Geografia e Agrometeorologia:** Uma abordagem Interdisciplinar. São Cristóvão: Editora-UFS, 2008.

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder.** São Paulo. Ática, p.166-172. 1993.

REIS, R. S. **Sertão Noroeste Sergipano: mudanças recentes e ação governamental.** Aracaju, 1991. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Núcleo de Pós-Graduação em geografia, Universidade Federal de Sergipe.

REGO, W.L. PINZANI, A. **Vozes do bolsa família.** Editora: UNESP. 2013.

RESENDE, R.S.; AMORIM, J.R.A.; CRUZ, M.A.S; MENESES, T.N. **Distribuição espacial e lixiviação natural de sais em solos do Perímetro Irrigado Califórnia, em Sergipe.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, PB.

SANTANA, J.L.S. **Precipitação e Vazão na Sub-Bacia Hidrográfica do Riacho Jacaré (Poço Redondo – SE), Baixo São Francisco Sergiano.** 2006, 125 p. Dissertação (Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe.

SANTOS, M. **As formas da pobreza e da dívida social.** Brasília, 1999, p. 82.

Secretaria do Estado e do Meio Ambiente em Recursos Hidricos. (SEMARH). **Política Estadual de Recursos Hidricos Lei Nº 3.870.** Em 25 de setembro de 1997.

SILVA, J.G. **A modernização dolorosa.** Rio de Janeiro. Zahar editores. 1981, p. 77.

SOUZA, I.F.; VICENTE, P.R.; SABINO, F.G.; AGUIAR NETTO, A.O.; SILVA, B.K.N.; AZEVEDO, V.P. **Evapotranspiração de referência nos perímetros irrigados do Estado de Sergipe**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, PB. v.14, n.6, p.633–644, 2010.

VIANA, M. J. C. S. **Capacitação de assentados para agricultura irrigada na sub-bacia hidrográfica Jacaré-Curituba - Se. Aracaju, 1999**. Monografia (Especialização em Manejo de Água e Solo em Microbacias Hidrográficas) - Núcleo de Pós-Graduação em Manejo de Água e Solo em Microbacias Hidrográficas, Universidade Federal de Sergipe.

APÊNDICE

Questionário dirigido aos irrigantes do California

1. Identificação do Entrevistado

Nome (Opcional).....Data N°

Idade Sexo: Masculino () Feminino ()

2. Perfil socioeconômico

- | | |
|--|-------------------------------|
| a) Condições de habitação | f) Possui assistência técnica |
| () Casa de alvenaria | () Sim |
| () Casa de alvenaria incompleta | () Não |
| () Barraco de lona | g) Renda mensal no lote |
| | () Até 2 salários mínimos |
| | () 1 salário mínimo |
| | () Menos de 1 salário |
| b) Nível de escolaridade | |
| () Analfabeto | h) Renda antes e depois |
| () Fundamental incompleto | () Aumentou |
| () Fundamental completo | () Permaneceu igual |
| () Nível médio Incompleto | () Renda diminuiu |
| () Nível médio completo | |
| c) Água para consumo | |
| () Tratada | |
| () Não tratada | k) Embalagens agro-tóxicos |
| | () Coleta sempre |
| d) Tem rede de esgoto na sua residência? | () As vezes |
| () Sim | () Joga fora |
| () Não | |
| e) Participação em associações | l) Mão de obra familiar |
| () Associado com participação efetiva | () Nenhuma |
| () Apenas associado | () 1 pessoa |
| () Não associado | () 2 pessoas |
| | () 3 ou mais |
| m) Município de origem do irrigante | |
| () Canindé do São Francisco | |
| () Poço Redondo | |
| () Santa Rosa do Ermirio | |
| () Nossa Sra. Da Glória | |
| () Outro _____ | |

- n) Período como proprietário do perímetro
() 1ª geração
() 2ª geração
() 3ª geração
() 4ª ou mais

Emprega pessoas na região

- () Sim
() Não

Se sim, quantas? -----

o) O que fazia antes de trabalhar no perímetro?-----
-----.

p) Gostaria que os teus filhos dessem continuidade do lote depois da sua aposentadoria?
Sim () Não () Justifique-----

q) Se sim, como tem feito a integração dos seus filhos no lote?-----

r) No lote a produção é de quais tipos de cultura?

s) A água consumida para fins domesticos como: lavagem de roupas, banho, lavagem de louças, descargas de banheiro (quando houver) qual o destino?

t) -----

u) O que fazem com o lixo produzido?

- () Queimam
() Tem a coleta periódica
() Deixa a céu aberto

v) Quais os tipos de doenças que aparecem com mais frequência as pessoas que residem aqui no perímetro?-----

----- O Sr. (a) acha que tem a ver com o uso da água? ()sim ()não.

w) Qual é a sua opinião geral sobre o funcionamento do perímetro?

Questionário a serem aplicados a técnicos do Perímetro Califórnia

Nome:----- **Idade:**----- **Nº** -----

Data: ----/----/----- **Gênero:**(☐) Masculino (☐)Feminino

- 1- A quanto tempo o senhor está executando a administração do Perímetro Califórnia?
- 2- Quantos lotes têm o perímetro Califórnia?
- 3- Os lotes são divididos em setores? Como é esse procedimento?
- 4- A COHIDRO é composta por quantos técnicos?
- 5- Como é dada a assistência técnica ao perímetro Califórnia já que a demanda de irrigantes é maior que o número de técnicos?
- 6- De quanto em quanto tempo é feita manutenção nas bombas hidráulicas?
- 7- Já que o predomínio da produção é o quiabo, acerola e hortaliças quanto tempo suporta sem irrigar?
- 8- Do PROINVEST foi liberado mais de 4 milhões para serem aplicados no perímetro Califórnia essa verba será investida em que?
- 9- Existe alguma linha de empréstimo bancário banco do Brasil, BNDES voltado para os produtores do Califórnia?
- 10- Tem algum projeto voltado para a construção de CEASA ou cooperativas onde os próprios produtores possam comercializar seus produtos?
- 11- Qual a sua opinião sobre o fechamento do canal o senhor acha que acabará com a poluição do corpo hídrico?
- 12- Na sua visão falta algo para o perímetro irrigado Califórnia?